WILLIAM HARVEY,

DER

ENTDECKER DES BLUTKREISLAUFS

UND DESSEN

ANATOMISCH-EXPERIMENTELLE STUDIE

ÜBER DIE

HERZ- UND BLUTBEWEGUNG

BEI DEN THIEREN.

CULTURHISTORISCH-MEDICINISCHE ABHANDLUNG

ZUR FEIER DES DREIHUNDERTJÄHRIGEN GEDENKTAGS DER GEBURT HARVEY'S

(1. APRIL 1578)

VON

Dr. JOH. HERMANN BAAS.

MIT HARVEY'S BILDNISS, FACSIMILE UND DEN ABBILDUNGEN DES ORIGINALS IN LITHOGRAPHIE.

STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1878.

Druck von Gebrüder

Druckfehler.

S. 21. Z. 16 v. u. l. = Hawkins
S. 23. Z. 10 v. o. l. st. Son- = Gon-
S. 39. Z. 26 v. u. l. nach Schlusse st. angebracht = angeheftet.
S. 45. Z. 18 v. o. l. st. dann die = dann den
S. 50. Z. 29 v. o. l. st. unnütz = unthätig; nach: was = [in welcher Beziehung ja]
S. 52. Z. 8 u. 12 v. o. l. st. stark = fest
S. 55. Z. 18 v. o. l. st. und weil = was auch; Z. 23 l. nach: jene = auch; Z. 25 setze vor: Es = [, und Z. 26 nach: wurden =]; Z. 9 v. u. l. st. bei einzelnen = nach einzelnen, streiche: ganz kleine; Z. 6 v. u. l. st. auch = ganz klein, und
S. 41. Z. 2 v. o. l. statt der Arterie = einer Arterie
S. 56. Z. 13 v. u. l. st. und = so; Z. 6 v. u. l. st. auch diess zeigt sich = diess zeigt sich auch.
S. 59. Z. 3 v. o. streiche: so stirbt.
S. 64. Z. 19 v. u. l. st. jener = jenen; Z. 20 v. u. st. dennoch ist = ist dennoch. Z. 16 v. u. st. bei diesen = ihnen; Z. 14 v. u. setze vor Niemand = [und]
S. 65. Z. 18 v. o. l. st. [jene] = [dass sie]; Z. 4 v. u. s. vor verhindern: gänzlich
S. 66. Z. 22 v. u. l. sogar bei einigen
S. 74. Z. 8 v. u. l. verschieden, [und]
S. 75. Z. 23 v. u. l. Masse [verwandt und]; Z. 16 v. u. l. Unterstellung [Annahme]. So auch im gl. F. weiter.
S. 76. Z. 9 v. u. l. st. des Zusammen = der zusammengezogenen; Z. 6 v. u. l. n. füllenden [Blute]
S. 77. Z. 21 v. u. l. Umlauf [des Blutes]; Z. 10. v. u. l. [und] beim.
S. 78. Z. 21 v. u. l. es sei [bei diesem]; Z. 19 v. u. l. n. schliessen = dasselbe Hinderniss vorhanden gewesen); Z. 17 v. u. s. vor . da [.]
S. 79. Z. 11 v. u. l. so viel [bereits].
S. 80. Z. 19 v. o. l. hier [bei diesen Experimenten]
S. 85. Z. 7 v. u. l. , [:] ohne etc.
S. 86. Z. 7 v. o. l. Kraft [Blut]; Z. 11 v. o. l. Aderlasses.
S. 87. Z. 1 v. u. l. da sie [die Ohnmächtigen]
S. 89. Z. 9 v. o. l. der Art [i. e. dass das Blut herabfällt]; Z. 13 v. o. l. st. [und]: [langsamer fliesse und]; Z. 20 v. u. setze [.] und da

S. 90. Z. 21 v. o. l. nach Zeigefinger [auf das Venenrohr]; Z. 1 v. u. l. nach Figuren: leider

S. 92. Z. 1 v. u. l. st. ersteres: erstens

S. 93. Z. 17 v. o. l. st. ist dann [i. e. war aber einmal der Fall eingetreten, dass]; Z. 25 v. o. l. pflegt sich [dieses bekanntlich]; Z. 2 v. u. l. Theilen es der Fall.

S. 94. Z. 17 v. u. l. st. alle übrigen Theile haben = so haben alle übrigen Theile; Z. 16 v. u. setze nach [Blut] = . Z. 12 v. u. l. st. austheilt und = so theilt es dieses aus und spendet. Z. 11 v. u. streiche spendet; Z. 9 v. u. l. statt weil = weil sonst; Z. 6 v. u. l. st. zusammentritt = gerinnt; Z. 4 v. u. l. st. dann = weil Z. 1 v. u. l. statt mehr geneigt = so ist es mehr geneigt.

S. 95. Z. 3 v. o. l. statt daher = da her

S. 96. Z. 6 v. o. l. st. äusseren = äusserlich

S. 100. Z. 9 v. u. l. st. zartere = dünnere

S. 102. Z. 10 v. u. l. st. stehen = sie stehen; Z. 6 v. u. setze nach entschlüpft. = [.]

S. 103. Z. 15 v. o. l. = , [.] aber

S. 104. Z. 3 v. o. l. [dass er] weiter; Z. 13 v. o. l. = Haut [darstellen]; Z. 8 v. u. l. nachher [aber]; Z. 3 v. u. l. beginnt, [.]

S. 105. Z. 6 v. o. l. es [das Herz]; Z. 2 v. u. l. Natur [so lehrt er]

S. 106. Z. 13 v. u. l. st. und nur = und [zwar] nur [dann],

S. 108. Z. 3 v. o. l. st. Oeffnung = Weite; Z. 10 v. o. l. da [anderenfalls]

S. 109. Z. 17 v. u. l. in den Arterien st. in die

Literatur.

Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in animalibus, Guilelmi Harvaei Angli, Medici Regii, et Professoris Anatomiae in Collegio Medicorum Londinensi. Francofurti, Sumptibus Guilelmi Fitzeri. Anno M. DC. XXVIII.

Dasselbe, cui accedunt Exercitationes duae anatomicae de circulatione sanguinis ad Joannem Riolanum Filium; in academia Parisiensi Anatomes et Herbariae Professorem Regium, Reginae matris Ludovici XIII. medicum primarium. Auctore Guilelmo Harvaeo. Anglo. anatomiae et Chirurgiae in Collegio medic. Lond. Professore, Serenissimaeque Maiestatis Reginae archiatro. Hujusque Operum pars prima. Editio novissima, indice ornata. Lugdini Batavorum. Apud Johannem van Kerckhem 1737.

Exercitationes de generatione Animalium. Quibus accedunt quaedam de membranis ac humoribus uteri: et de conceptione. (Diese Additamenta sind: De partu. De Uteri membranis et humoribus. — De Humoribus. De Membranis. De Placenta. De Acetabulis. De Umbilico. De Conceptione.) Auctore Guilielmo Harveo, Anglo, in Collegii medicorum Londinensium anatomes et chirurgiae Professore; Regis archiatro. Illiusque operum pars altera. Editio novissima indice ornata. Lugd. Batav. apud Joh. v. Kerckhem 1737 [1]).

De laudibus Guilelmi Harvei oratio, Habita in Aedibus academiae medicae, prope aulam Collegii regii Chirurgorum Edinburgensis, Ipsis Calendis Aprilis 1778. Binis jam elapsis seculis ab ipsius natali. Auctore Andrea Duncan, M. D. col. med. Ed. etc. Edinburgi: Venales prostant apud C. Elliot, in arca parlamentaria. M,DCC,LXXVIII.

Programma anatomicum, quo inquiritur an Sanguinis circulus veteribus fuerit incognitus eoque lectorem benevolem ad corporis virilis anatomen humanissime invitat Laurentius Heisterus D. anat. Chirurg. et Physiolog. profess. public. Ad D. II. Aprilis A. O. R. MDCCXXI. Helmstadii, Typis Hermannis Danielis Hammi, acad. typogr.

Christianismi Restitutio. Totius ecclesiae apostolicae est ad sua limina vocatio, in integrum restituta cognitione dei, fidei Christi, justificationis nostrae, regenerationis baptismi, et coenae domini manducationis. Restitutio denique nobis regno coelesti, Babylonis impiae captivitate soluta, et Antichristo cum suis peritur destructo. והיא יעמוד מיבאר כעת השי *Καὶ ἐγένετο πόλεμος ἐν τῷ οὐρανῷ.* M D L III.

Lives of british physicians. London John Murray, Albemarle-Street MDCCCXXX.

Medical Portrait Gallery, Biographical memoirs of the most celebrated Physicians Surgeons etc. etc. who have contributed to the avancement of medical science by Thomas Joseph Pettigrew, T. R. S. F. A. S. F. L. S. etc. „apollineo nomina digna choro vol. I—IV. Fischer, Son et Co., Newgate Streete, London: quai de l'école, Paris. (Enthält zugleich Auszüge der betreff. Stellen aus Servet, Colombo, Cäsalpin etc.)

[1]) Die Ausgabe von Wilson 1847 konnte ich weder aus Bibliotheken, noch antiquarisch erhalten.

Medicinische Bibliothek, herausgegeben von Joh. Friedr. Blumenbach, dritten Bands zweytes Stück. Prüfet Alles, und das Beste behaltet. Göttingen bey Johann Christian Dietrich, 1789.

Realdi Columbi Cremonensis, in almo Gymnasio Romano Anatomici celeberrimi de re anatomica libri XV. Hisce jam accessserunt Joannis Posthii Germersheimij, med. D. observationes anatomicae. Cum indice rerum, quo haetenus caruerunt, satis copioso. Francofurdi, apud Martinum Lechlerum, Sumptibus Petri Fischeri MDXCIII. (Mit der handschriftl. Anmerkung: viresceit volnere virtus. Joan. Henricus Meibomius. Wittenbergae) 8°.

Andreae Caesalpini Aretini, Quaestionum Peripateticarum L. V. ad sereniss. Franciscum medicem Magnum Hetruriae Ducem II. Daemonum investigatio Peripatetica ad illustriss. ac reverendiss. Archiepiscocum Pisanum Petrum Jacobum Borbonium ex Marchinibus Sancte Mariae. Secunda editio. Quaestionum medicarum Libri II. de medicament. facultatibus Lib. II. ad sereniss. Ferdinandum Medicem Magnum Hetruriae Ducem III. nunc primum editi. Venetii, apud Juntas. MDXCIII. Cum privilegiis. 4°.

Kasper Hofman etc. v. Marx, K. F. H. 1873.

Bacon und das letzte Ziel der ärztl. Kunst von dems. 1861.

Guilelmi Harveii: opera omnia, a collegio medicorum Londinensi edita, 1766. (Prachtvolle Ausgabe in 4° mit H.'s Porträt. Text besorgt von dem Diehter und Arzt Marc Akenside (1721—1776). — Die Abhandlung über den Kreislauf hat allein 59 Verbesserungen erfahren. — Von Dr. Th. Lawrence ist eine Biographie gegeben.

Franz Bacon's neues Organ der Wissenschaften. Aus dem Latcinischen übersetzt, mit einer Einleitung und Anmerkungen begleitet von Anton Theobald Brück. Leipzig 1830. etc. etc.

SEINEN ELTERN.

Auch die Deutschen haben ein besonderes Recht, den dreihundertjährigen Gedenktag der Geburt *Harvey*'s festlich zu begehen; denn ist England das Land seiner leiblichen Geburt und seiner unsterblichen Arbeiten, und verdankt er Italien die Grundlagen und Anregungen zu den letzteren, so ist Deutschland das Land seiner geistigen Geburt, vielmehr der Geburt seines Ruhms, insofern von ihm aus das Werk über den Kreislauf seinen Eintritt in die Weltliteratur vollzog im Jahre des vollendeten ersten Jahrzehnts des dreissigjährigen Kriegs.

Und dass *Harvey*'s Buch in Deutschland erschienen, ist eins der erfreulichsten Zeichen aus jener für uns so trüben und folgeschweren Zeit: unser Vaterland, wenn auch zertreten und zerstampft, blieb doch auch damals das Land des freien Denkens und der freien Forschung!

Möge es diesen Ruhm bewahren! — .

Für die folgende Jubiläumsschrift mit — soweit ihm bekannt — der ersten deutschen Uebersetzung des Werkes über den Kreislauf des Blutes (nach der Original-Ausgabe von 1628) möchte Verfasser gern auf Nachsicht hoffen, in Anbetracht dessen, dass sie das Werk eines Unsterblichen sich zum Vorwurf genommen.

Bechtheim in Rheinhessen, am dreihundertjährigen Geburtstage *Harvey*'s.

Dr. Joh. Hermann Baas.

EINLEITUNG.

„Voici Harvey! Comme au jour de la création, le chaos se débrouille, la lumière se sépare des ténèbres.“

Daremberg.

Alles Grosse fesselt Sinn und Geist der Mit- und nicht selten mehr noch der Nachwelt, wenn dessen Schöpfer längst vergangen, aber der Einfluss ihrer Schöpfungen grossartiger und gewaltiger hervorgetreten ist. Es erzwingt sich und damit auch seinen Urhebern durch die ihm eigene Macht der Fortwirkung ein bleibendes Andenken unter den Menschen, die nach Massgabe ihrer erlangten Bildung und Gesittung in wechselnder Weise dieses in Ehren halten und ehrend erneuern.

In frühen Zeiten der Entwicklung versetzen die Völker solche Geister unter die Götter und verehren sie mit Opfer und Gebet und bauen ihnen Tempel. In vorgeschrittenen, phantasie- und desshalb glaubensärmeren Epochen verlieren sie zwar diesen Rang, aber man setzt den Wohlthätern der Menschheit Standbilder und feiert die Wiederkehr ihres Geburts- oder Sterbetages, seltener den Gedenktag ihrer Thaten und Entdeckungen, in lauteren oder stilleren Festen, regelmässig oder nach Verlauf besondrer Zeitabschnitte.

Kriegshelden, Religionsstifter, Staatenbildner und Gesetzgeber, Entdecker und besonders Erfinder von Werken des Nutzens erndten in der Regel allgemeinere und lautere Anerkennung, auch die hervorragendsten Schöpfer auf dem Gebiete der Künste zur Verschönerung und Veredlung des Lebens feiert die Nachwelt bereitwilliger, als die Finder grosser Wahrheiten, die ja auch nicht

unmittelbar nützen, deren Wirkungen nicht einmal so ohne Weiteres sichtbar sich erweisen, vielmehr erst mit dem geistigen Auge aufgesucht sein wollen. Meist in der Stille der Denkerzelle geboren, wirken sie auch nur in der Stille und in der Tiefe, aber desshalb nicht weniger mächtig weiter auf die kommenden Geschlechter, ja sie bestehen allein, das lehrt selbst die Geschichte, wenn vieles und alles andere vergeht, und tauchen gewiss wieder auf, wenn das Meiste sonst vergessen bleibt, weil sie in die Seele der Menschheit übergehen. Ihre Zahl ist aber klein, nicht einmal jedes Jahrhundert zeitigt eine grosse Wahrheit und doch dienen nur diese seltensten aller Bausteine, gleichsam die Kohinur der Erkenntniss, zum Aufbau des Demanttempels der Wahrheit. Der Weltengeist lässt die Menschen sie allzu selten finden, so dass es fraglich wird, ob der Schlussstein in die Kuppel gefügt werden kann, bevor Welt und Menschen vergehen.

Zu den Findern solcher Bausteine gehört *William Harvey*. Ihm fielen sogar zwei der letzteren zutheil in Form zweier medicinisch-naturwissenschaftlicher Wahrheiten von grösster Tragweite und unvergänglicher Dauer.

Jedermann nimmt heute den Kreislauf des Blutes als etwas Selbstverständliches hin. Die Kenntniss desselben ist der Art in die Massen gedrungen, dass der Name des Entdeckers im Verhältniss zur Ausbreitung dieser in der Allgemeinheit fast nicht mehr genannt wird: die Lehre vom Kreislaufe des Blutes ist eben eine jener Wahrheiten, welche selbst nach der kurzen Zeit von 250 Jahren bereits völlig in den Besitz der Menschheit übergegangen, ohne dass der Name des Entdeckers überall noch laut fortklingt und je und je gefeiert wird. Das laute Leben nennt ihn nicht, — wohl aber nennt ihn fort und fort in stiller Verehrung die Wissenschaft vom Leben und die Geschichte als den eines der grössten und zwar auch der rein menschlich grössten Wahrheitsfinder. Aber sie soll ihn auch feiern und dazu ist der 300jährige Geburtstag Harvey's eines jener besonderen Mahnzeichen. Hat sich doch dieser Tag als ein Tag des Lichtes erwiesen!

Weniger als die Kenntniss des Kreislaufs ist der Natur der Sache nach die andre Lehre Harvey's in der Allgemeinheit bekannt geworden, die, dass der gemeinsame Anfang aller lebenden Geschöpfe im Ei liege. Auch ist sie im Laufe der Zeit etwas eingeschränkt worden: man hat die Knospung, die Theilung, auch

den Generationswechsel, die Parthenogenesis bei niederen Thieren und die vielumstrittene Urzeugung ihr entgegengehalten. Doch sind diess nur Ausnahmen, verschwindend im Verhältnisse zur Giltigkeit der Lehre im Grossen und Ganzen, so dass man sagen darf, auch hier bestätigen sie die Regel: auch jene zweite Wahrheit bleibt und ihr Begründer ist wieder der Entdecker des Kreislaufs.

Harvey's Werk über den letzteren ist aber das culturhistorisch wichtigste der beiden und hat die Bedeutung einer reformatorischen Grossthat erlangt, deren Wirkung sich nicht allein auf die Medicin beschränkte, sondern auf das Gesammtgebiet des menschlichen Geisteslebens sich erstreckte. Was die Lehre des Copernikus für den Makrokosmos bedeutete, von derselben revolutionären Tragweite ist die Entdeckung Harvey's für die Kenntniss des Mikrokosmos geworden. Dieser Tragweite seiner Lehre war er sich vollständig bewusst; schrieb er doch in seiner Zueignung an König Karl I.: »Das Herz der Thiere ist das Fundament des Lebens, der Ursprung von allem, die Sonne des Mikrokosmus, von der jede belebende Bewegung abhängt und alle Kraft und Stärke ausströmt.« Aber so wenig, wie die culturellen, wissenschaftlichen und praktischen Einflüsse und Vortheile, welche die Entdeckung des Copernikus nach sich zog, so ohne Weiteres sichtbar sind, so wenig ist diess bei der Entdeckung Harvey's der Fall und doch ist der Gewinn, den die Menschheit aus beiden zog, nicht allein intellektueller und idealer, sondern auch praktischer und realer Natur; denn es gibt nicht leicht einen Erkenntnissgewinn, welcher nicht auch realen Nutzen schaffte, wenn die Menschheit diesen auch nicht bei jedem Wechsler sofort eintauschen und umsetzen kann. Wie die neue Lehre des Copernikus nicht allein auf die Wissenschaft der Astronomie ihren umgestaltenden Einfluss geltend machte, sondern auch auf's praktische Leben ihre Wirkung fortsetzte, wenn sie auch hier ihr ursprüngliches Goldgepräge in das einer Scheidemünze verwandelte, so auch die Lehre Harvey's vom Kreislaufe.

Für die Wissenschaft der Medicin als Ganzes und speciell für die vornehmste Grunddisciplin dieser, die Physiologie, ward sie zum Bahnbrecher einer neuen Forschungsmethode: der induktiv-experimentellen. Diese war zwar der alten Physiologie und Medicin, zumal der des Aristoteles, der Alexandriner und Galens, durchaus nicht fremd, reichte aber innerhalb derselben nicht an die Vollendung hinan, welche sie sogleich durch ihren neuzeitlichen Begründer und

Erweiterer, der übrigens frei von Einseitigkeit seinerseits auch der Deduktion ihren Platz wahrte, nunmehr erhielt, weder an Genauigkeit und Umsicht der Verfahrungsarten, noch an Grossartigkeit der Resultate, noch an Fortwirkung auf die Folgezeit.

Denn das erste, freilich staunenswerthe Ergebniss der neuangewandten Methode stiess die uralte theoretische Grundlage der seitherigen Medicin, die der vier Kardinalsäfte, welche aprioristisch schon durch Theophrast von Hohenheim den ersten Stoss erlitten hatte, induktiv um und setzte an die Stelle der alten speculativen Vierzahl der Grundfeuchtigkeiten, unter denen Schleim, schwarze und gelbe Galle die Haupt-, Blut aber nur eine Nebenrolle spielte, das Blut, so dass sofort die Anhänger des Alten, Riolan in Paris als dessen Bannerträger voran, den Vorwurf erhoben, die Lehre Harvey's zerstöre die altehrwürdige Medicin, worauf dieser jedoch die allein richtige Antwort ertheilte, dass dieselbe im Gegentheile durch jene vorangebracht wèrde. Die Richtigkeit dieser Antwort springt um so eher in die Augen, wenn man bedenkt, dass durch sie erst der Organismus zur faktischen Einheitlichkeit geführt ward, wozu all die Zeit vorher aller philosophisch-physiologischen Speculation die thatsächliche Unterlage fehlte. Dazu trat das Herz nunmehr in den ersten Rang, welchen die Leber in der alten Medicin einnahm, und die, übrigens vorher auch schon von Colombo angefochtenen, so verhängnissvoll mächtigen »Spiritus« im Herzen und Blute fielen.

Für die Physiologie bedeutete die Entdeckung demnach nicht weniger, als geradezu alles; denn in ihrem Gefolge ward eine solche nach den meisten Richtungen hin erst möglich. Abgesehen von der ganzen Physiologie des Kreislaufs begründete sie eine solche der von diesem abhängigen und damit zusammenhängenden Organe der Athmung, der Verdauung und Ernährung, der Ausscheidungen, mit einem Worte des Stoffwechsels. Diese, deren Ausbildung eine der grössten Errungenschaften unseres Jahrhunderts, fusst also im siebzehnten, speciell auf dem Werke Harvey's über den Kreislauf. Dass das letztere, freilich erst nach Durchwanderung mancher Zwischenstufen, nur mittelbar also sich auf die Ernährungsfrage im weitesten Sinne erstreckt, damit auch eine Bedeutung für die Volkswirthschaft beanspruchen kann, bedarf keiner weiteren Ausführung.

Ebenso erhielt die ganze innere Pathologie von nun an einen festen Mittelpunkt, von dem aus alle Theile derselben einer heute

nichts weniger als abgeschlossenen sichreren Bearbeitung unterzogen werden konnten. Die Pathologie, Diagnostik und Semiotik vor allem des Herzens, der Gefässe, des Blutes, dann des Pulses, des Stoffwechsels, die Lehre von der Verallgemeinerung örtlicher Krankheitsvorgänge, besonders die Grundlehren vom Fieber und von der Entzündung, die von den spontanen Blutungen aus den und in die Organe und Gewebe, die Klarlegung der Apoplexie, Phlebitis, Embolie und Thrombose, der Ein- und Umwanderung der Krankheitsstoffe und Krankheitsgifte, der unorganisirten wie der organisirten, der Contagion, der Eiter-, Jauche- und Pilzinfektion, die neuerdings allzusehr in Vordergrund tritt u. s. w. u. s. w., wie hätten alle diese und verwandte Lehren ohne die Kenntniss des Kreislaufs zu solcher Aus- und Durchbildung geführt werden können, wie wir sie von unseren Vorfahren aus den beiden letzten Jahrhunderten zum Theil ererbt und zu der die Forscher unserer Zeit sie anderntheils gebracht haben?

In der Therapie führte die Kenntniss des Kreislaufs zunächst für immer eine Klärung der wichtigen Lehre vom Aderlasse, überhaupt von der Blutentziehung in Krankheiten herbei, und Streitigkeiten, wie sie betreffs des Ortes des ersteren noch im 16. Jahrhundert die ganze ärztliche Welt bewegten und sogar bis zum Kaiser drangen, waren fortan beseitigt. Dann liess sie, was Harvey selbst nach der Besprechung der Lehre von der Contagion betont, die innere Wirkung äusserlich angewandter Arzneimittel, sowie die rasche Verallgemeinerung örtlicher und innerlicher Application und vieles Verwandte erklären. Erinnern wir noch daran, dass ohne sie die klare Deutung der epi- und subcutanen Anwendung von Arzneimitteln, des Chloroforms u. s. w. nicht möglich, dass überhaupt viele Fragen der Pharmakodynamik wie der Toxikologie durch sie erst erledigt werden konnten. Mittelst der letzteren, vielmehr auf dem Wege der gerichtlichen Medicin aber streifte sie das Gebiet der Rechtswissenschaft.

Den grössten praktischen, freilich nicht weniger auch wissenschaftlichen Gewinn zog aber ohne Zweifel aus Harvey's Entdeckung die Gesammtchirurgie und besonders die Operationslehre von der antiken Continuitäts-, der Paré'schen Freiendligatur, vom Tourniquet bis zur neuesten Esmarch'schen Blutsparung und zu den grössten Eingriffen mit dem Messer, in der Gliederchirurgie des vorigen und in der Körperhöhlenchirurgie unsres Jahrhunderts:

auf diesen Gebieten griff sie am tiefsten in die Praxis ein, zumal auch in die des Kriegs, vielmehr des Schlachtfeldes.

Aber auch andere Gebiete menschlichen Wissens und Denkens erhielten durch sie zahlreiche Anregungen und erfuhren Bereicherungen mannichfacher Art; ja selbst die Sprache ward durch Wortbildungen und Bilder bereichert, die z. B. Luther noch fehlen, nach der Entdeckung des Kreislaufes aber häufige Anwendung fanden und seitdem bis heute finden.

Das soeben entworfene Umrissbild von der Bedeutung und Tragweite der Entdeckung Harvey's leitet dahin, die geistige Atmosphäre, aus der sie, wie ein glänzendes Meteor, ungeahnt in die Erscheinung trat, zu untersuchen, die Fäden zu verfolgen, mittelst deren das Jahrhundert ihrer Entstehung mit dem unseren sich in Verbindung gesetzt hat und erhält, alsdann auch beide vergleichend zu betrachten.

Culturhistorische Skizze der Denkrichtung und Forschungsmethode der Medicin des 17. und des 19. Jahrhunderts.

Scientia est potentia. — Natura nonnisi parendo vincitur. — Bacon.

Die hervorragenden Völker der alten Zeit lassen bezüglich ihrer Gesittung und Bildung vorwiegend den Entwicklungsgang von Einzelwesen, und zwar von zum Theil verhältnissmässig raschlebigen, erkennen: sie entstanden, wuchsen, erreichten ihre höchste Höhe, sanken und vergingen. Dabei führten sie ihre Entwicklung nahezu gesondert im Vergleich zur Neuzeit, höchstens in spärlichem Verkehr mit einander durch oder folgten sich in ihrer Culturmission nach, lösten sich förmlich ab, bestanden nicht lange Zeiträume hindurch aufeinander wirkend nebeneinander: es gab noch keine grosse Völkerfamilie, deren Angehörige in lange dauernder beständiger Wechselwirkung lebten, sondern gleichsam nur Völkerindividualitäten. Die Cultur der alten Völker gleicht dadurch einem Strome, der sein Bett von Zeit zu Zeit völlig änderte und wechselte, vielmehr eine neue Quelle bei einem jüngeren Volke suchte und fand, wenn der ältere Stromlauf langsam versandete und zuletzt versiechte; dabei aber nahm er einzelne Stromtheile des älteren in den neuen immer herüber, vielmehr er behielt solche bei. Eine ähnliche Weise der Entwicklung galt auch bis gegen die Endzeiten des Mittelalters. Anders aber seit den Zeiten nach den Kreuzzügen, welche mehr als Völkerwanderung und irgend ein andres Ereigniss völkerverbindend wirkten, gleichsam den heutigen Weltverkehr inaugurirten.

Dieser aber, vielmehr die Weltcultur, begann erst vollauf in die Erscheinung zu treten seit dem Zeitalter der grossen Entdeckungen, ganz besonders seit der Auffindung des Weges nach Indien und der des neuen Erdtheils, die alle Völker erregte und bewegte. Diese leben von da an nicht mehr wie Einzelwesen, sondern sie stellen eine grosse Völkerfamilie dar, die in ihren Gliedern in fortgesetzter und inniger materieller wie geistiger Auf- und Gegeneinanderwirkung blieben. Die Cultur gleicht seitdem nicht mehr einem wechselnden Strome, sondern dem weltverbindenden Meere mit seinen Gezeiten: die des einen der Völker fluthet zur höchsten Höhe, wenn die des andern sinkend ebbt und umgekehrt, alle aber bleiben neben einander. Die Ebbezeiten der Bildung und Gesittung eines Volkes sind zugleich seine Schlummerzeiten, in denen es neue Kräfte für die Weiterbildung der Menschheit sammelt, wenn seine Zeit einmal wieder kommt, während die gleichzeitige geistige Fluth des andern durch erregteste Thätigkeit die Kräfte desselben verbraucht und seine künftigen Ruhezeiten nothwendig macht. Die Epochen der grössten Thätigkeit der einzelnen Völker sind dabei stets kürzer, als die des ruhenden Sichselbstsammelns.

In der Medicin, welch' specieller Theil der Gesammtcultur, — mit deren Entwicklung sie gleichen Schritt hält, und mit der sie steigt und fällt bei der Gesammtheit der Völker, wie bei jedem einzelnen Volksstamme und Volke im besondern — uns hier zumeist interessirt, hatten in den letzten Jahrhunderten des Mittelalters die Romanen im Grossen und Ganzen die Führung, die Germanen aber begannen diese sich damals erst für die Folge vorzubereiten. Im sechszehnten Jahrhundert war sie dann bereits auf die letzteren übergegangen. Zuerst waren es die Deutschen, welche wenigstens neue speculative Gesichtspunkte errangen, mittelst deren sie die alte Medicin, auf deren Höhe die Romanen, speciell die Italiener, im Allgemeinen stehen geblieben, über die sie auch im Einzelnen nicht sehr hinausgegangen waren, vorerst erschütterten, vornehmlich die innere Medicin, welche damals noch allein als Medicin galt, wogegen die Chirurgie noch so untergeordnet war, dass die Reformation Paré's ziemlich unbeachtet, ohne Einfluss auf ihre Zeit blieb, was auch bezüglich der Reformation der Anatomie durch Vesal der Fall war. Das siebzehnte Jahrhundert zwang die Deutschen, sich der ganzen Weltmeute der Reaktion gegen die

durch sie errungene Denk- und Glaubensfreiheit zu erwehren und um den Preis ihres Blutes und ihres Wohlstandes diese für sich und die Neuzeit zu erkämpfen. Dadurch ward unsere im sechszehnten Jahrhunderte so herrlich erblühende Bildung zum Stillstande gebracht und die Führung ging auf andre germanische Stämme über, zumal in der Medicin. Zunächst setzten die Niederländer die von den Deutschen begonnene Reformation der letzteren, in den speculativen Fussstapfen derselben sich haltend, fort: die Helmont und Sylvius führten die Lehren des Paracelsus weiter. Die realistische Reformation der alten Medicin begründete dagegen ein Engländer und zwar auf den ersten wunderbaren Schlag: Harvey's Entdeckung setzte jene in's Werk und mit Recht kann man von dieser an eine neue Medicin datiren: seine Lehre ward das Fundament einer ihrem ganzen Geiste nach von der alten unterschiedenen Medicin. Die Anatomie des sechszehnten Jahrhunderts aber hatte dieser physiologisch-realistischen Richtung den Weg gebahnt, ohne Vesal hätte es keinen Harvey gegeben.

Wie die jeweiligen philosophischen Lehren und Systeme von grösstem Einfluss auf die alte Medicin gewesen, so wirkten auch auf die Gestaltung der neueren Arzneiwissenschaft die jedesmaligen Strömungen auf dem Gebiete der Denkwissenschaft mächtig ein, mächtiger, als man es in ärztlichen Kreisen im Allgemeinen Wort haben will. Im sechszehnten Jahrhundert war es in erster Linie der erneuerte Platonismus und Neuplatonismus, welcher die Denkweise der Aerzte beherrschte, dem gegenüber der nunmehr geläuterte Aristotelismus und der wiedererweckte Skepticismus nahezu ganz in Hintergrund traten. Im siebzehnten Jahrhundert war es dagegen vornehmlich die Philosophie des Cartesius, die zu einem Theile als Opposition gegen den Platonismus aufgefasst werden muss — wenigstens darin, dass sie an Stelle der platonischen Ideen den menschlichen Gedanken als solchen setzt: »das letzte Faktum unsrer Existenz, das Geheimniss des Lebens ist diess: Ich bin ein Ding, das denkt; der Mensch selbst ist der Gedanke, das unsichtbare Ich« —, welche bedeutende Geltung in der Medicin erhielt, besonders nach Seite der Methode hin, viel weniger das Philosophem des Bacon, welches die aristotelische Induktion — es sollte jedoch dem scholastischen Aristotelismus gerade entgegenwirken — vorzugsweise herausgriff und hauptsächlich sinnliche Wahrnehmung und Erfahrung als den obersten Leiter des Denkens und der Erkenntniss

betrachtete, auf das auch die Medicin unsrer Zeit recurrirt. Von beiden datirt die neuere, nicht mehr auf den Bahnen der Alten, sondern selbstständig sich bewegende Philosophie, nicht aber die neuere Medicin und Naturwissenschaften.

Bacon's Lehren stellen jedoch keine ausgebaute Philosophie, kein System, vielmehr nur aus einander entwickelte philosophische Gedanken dar, auch verfolgt seine Schrift keine rein erkenntniss-theoretischen Ziele, sondern zugleich geradezu praktische Erkenntniss und Kenntniss nach dem Grundsatze: Scientia est potentia.

Ein Referat über Bacon's Lehren ist nicht leicht, schwerer noch eine organische Darlegung derselben, am schwersten ein Urtheil, das nicht Gefahr liefe, als Dithyrambus, den wir gewohnt sind, oder, was noch bedenklicher, als Nörgelei an einem grossen Manne aufgefasst zu werden. Wir ziehen es desshalb vor, einige Hauptsätze zu excerpiren, Andres gleichsam im Skelete zu referiren. — Das Novum organum besteht aus »Aphorismen von der Auslegung der Natur und der Herrschaft des Menschen«. 1. Buch: Der Mensch, der Diener und Ausleger der Natur, wirkt und weiss so viel, als er von der Ordnung der Natur durch Versuche und Beobachtung bemerkt hat. — Weder die blosse Hand, noch der sich selbst überlassene Verstand vermag sonderlich viel; durch Werkzeuge und Hilfsmittel wird die Sache gefördert; der Geist bedarf deren nicht minder denn die Hand. Und wie die Werkzeuge die Thätigkeit der Hand lenken und leiten, so stützen und schützen die Werkzeuge des Geistes den Verstand. — Menschliches Wissen und Können fallen in Eins zusammen, weil Unkunde der Ursache uns um den Erfolg bringt. Denn der Natur bemächtigt man sich nur, indem man ihr nachgibt, und was in der Betrachtung als Ursache erscheint, das dient in der Ausübung als Regel. — Zur Vollführung vermag der Mensch nichts weiter, als die Naturkörper zu binden und zu trennen; das Uebrige bewirkt die Natur im Innern. Es pflegen sich (hinsichtlich der Werke) in die Natur zu mischen: der Mechaniker, der Mathematiker, der Arzt, der Alchymist und der Magier; aber Alle (wie jetzt die Sachen stehen) mit schwachem Versuche und unbedeutendem Erfolge. — Unsinn und Widerspruch wäre es, zu wähnen, dass Etwas, was bis jetzt nicht zu Stande gebracht ist, anders als durch eine bisher noch unversuchte Methode geschehen könne. — Auch verdanken wir, was bereits erfunden ist, mehr dem Zufalle und der Empirie, als der Wissenschaft. — An den Begriffen ist nichts Gesundes, weder an den logischen noch den physikalischen. Daher beruht unsre einzige Hoffnung auf einer richtigen Induktion. — Zwei Wege gibt es zur Untersuchung und Auffindung der Wahrheit. Der eine ist ein Sprung von der sinnlichen Wahrnehmung und von Einzelnem zu höchst allgemeinen Grundsätzen; aus diesen höchsten Wahrheiten werden dann die Mittelsätze aufgefunden; dieser Weg ist der gewöhnliche. Der andre leitet ebenfalls von der sinnlichen Wahrnehmung und vom Einzelnen Grundsätze her; aber er steigt dann allmählig stufenweise höher, bis er ganz zuletzt zu den allgemeinsten, höchsten gelangt — das ist der wahre Weg, aber noch unbetreten. — Der Verstand pflegt den zweiten Weg nicht lange zu gehen, da der Verstand ein unbeständiges Ding ist und

gänzlich unvermögend, dunkle Gebiete zu durchdringen. — Vier Arten von Vorurtheilsgötzen schaden. 1) Vorurtheile der Gattung (sie haben ihren Grund in der menschlichen Natur selbst und im Geschlechte). 2) Vorurtheile des Standpunktes sind die dem einzelnen Menschen anklebenden. 3) Vorurtheile der Gesellschaft d. h. durch das Zusammenleben der Menschen und die Sprache. 4) Vorurtheile der Bühne d. h. durch philosophische Sekten und durch verkehrte Beweismethoden bewirkte. — Bei Lieblingsideen muss der Naturforscher die grösste Sorgfalt üben, den Verstand ruhig und klar zu erhalten. Aberglaube und Einmischung der Theologie schaden besonders. — Auch vor dem Uebermass mancher philosophischen Systeme im Behaupten und Bezweifeln muss man den menschlichen Verstand hüten, weil ein solches die Vorurtheile befestigt und oft für immer unaustilgbar macht. — Man spreche den Sinnen und dem Verstande, trotz ihrer Unzulänglichkeit, nicht alle Glaubwürdigkeit ab, aber man komme ihnen zu Hilfe. — Die sinnlichen Wahrnehmungen zerfallen in vier Fehler: 1) die Sinneseindrücke sind selbst misslich — denn bald verlassen, bald trügen sie; somit müssen sie einerseits nachgeholfen, andrerseits berichtigt werden; 2) werden die Erkenntnisse von den sinnlichen Wahrnehmungen nicht immer pünktlich abgeleitet, sind unbestimmt, verworren; 3) ist jede Induktion falsch, die nach blosser Aufzählung auf die Principien der Wissenschaft schliesst, ohne durch die nöthigen Ausschliessungen und Scheidungen der Natur ihren Gang zu sichern; 4) endlich ist die Mutter der Irrthümer und die Geissel der Wissenschaften jene Erfindungs- und Beweismethode, welche von vorn herein die höchsten und allgemeinsten Principien feststellt und darnach modelt und erweist. — Unstreitig ist der beste Beweis die Erfahrung; nur muss sie sich nicht über den bezüglichen Versuch hinaus erstrecken; sie ist eine trügerische Sache, sobald sie auf andre scheinbar ähnliche Gegenstände und unordentlich angewandt wird. Man darf seine Versuche nicht auf Eine Materie beschränken. Auch die, welche aus den Versuchen wirklich Erkenntnisse und Wissen zu schöpfen streben, übereilen gewöhnlich die praktische Anwendung des Errungenen; nicht blos des Nutzens wegen, sondern sich ein Pfand zu schaffen, dass sie auf dem richtigen Wege schreiten, theils aus Eitelkeit. — Wer die Laufbahn wahrer Erfahrung zu betreten und darauf Entdeckungen zu machen gedenkt, muss sich die göttliche Ordnung zum Muster nehmen. Gott schuf zuerst Licht etc. Ebenso soll man im Bereiche der Erfahrungsstudien zuerst die Ursachen aufsuchen und richtige Grundsätze feststellen, und nicht um fruchtbare, sondern um lichtbringende Versuche Sorge tragen. — Niemand erwarte grosse Fortschritte in den Wissenschaften (vorzüglich im praktischen Theile), wofern nicht die Naturphilosophie auf die einzelnen Wissenszweige angewandt, und diese wiederum zur Naturphilosophie zurückgeführt sind! Daher kommt es eben, dass Astronomie, Optik, Musik, die meisten mechanischen Künste, ja selbst die Medicin u. s. w. ohne Gründlichkeit und Tiefe sind, sondern auf der Oberfläche der Dinge wankend umherschweifen. Denn seitdem jene Wissenschaften so vereinzelt und zersplittert sind, erhalten sie ihre Nahrung nicht mehr von der Naturphilosophie, ihrer gemeinschaftlichen Mutter, welche allein ihnen gründliche und wahre Ansichten über Bewegung, Licht etc., über das Gewebe und Bildung der Körper etc. mittheilen kann. — Das wahre Ziel der Wissenschaften ist nun die Bereicherung des menschlichen Geschlechts mit neuen Kräften und Er

findungen. — Die reine Erfahrung, wenn sie von selbst kommt, heisst Zufall, wenn sie absichtlich erforscht wird, Versuch. Diese Erfahrung ist aber nichts andres, als ein blosses Herumtappen ohne Licht, die echte sorgt zuerst für das Licht. Sie geht nicht von einer verkehrten, sondern treuen und wohlbegriffenen Wahrnehmung aus; daraus leitet sie ihre Grundsätze her, auf diese bauet sie neue Versuche. — Ausser der Ueberschätzung der Autorität ist das müssige Anstaunen von Erzeugnissen, die wir längst besessen haben, schädlich. Ueberall wird in denselben Alles wiederholt und wir scheinen nur reich. — Es ist also kein Wunder, dass der Wahn unsres Ueberflusses die Veranlassung unsrer Dürftigkeit geworden ist. — Weit grösserer Schaden ist in den Wissenschaften auch durch die Kleingeisterei und die erbärmliche Unbedeutsamkeit erwachsen, womit ihnen ihr Ziel und Streben angewiesen wurde. Und was das Schlimmste ist, so zeigt sich bei aller Kleinigkeitskrämerei doch eine hochmüthige Anmassung im Hintergrunde. — Nun aber ist es höchst unverständig, wenn Jemand das Wesen eines Dings lediglich an ihm selbst erforschen will. So ist der Zusammenhang im Holze und in der zierlichen Wasserblase gleich. — Die bisherigen Philosophen waren entweder Empiriker oder Rationalisten. Die Empiriker begnügen sich damit, Alles zum einstigen Gebrauche zusammenzutragen wie die Ameise. Die Rationalisten entwickeln ihr Gewebe aus sich selbst wie die Spinne. Zwischen beiden hält die Biene das Mittel; aus den Blumen der Felder und Gärten sammelt sie ihren Stoff, dann aber verarbeitet sie ihn durch eigene Kraft... Aus solcher innigen Verbindung der Erfahrung mit der Vernunft, welche bisher noch nicht stattgefunden hat, ist alles zu erwarten. — Es mag Jemand, dem recht viele niedergeschriebenen Erfahrungsresultate zu Gebote stehen, dieselben mit Glück zu neuen anderweitigen nützlichen Erfindungen verwenden; die Hauptsache bleibt aber das Licht neuer Grundsätze, welche mit Sicherheit aus einzelnen Fäden wieder auf andre führen. Unser Weg führt keineswegs auf einer Ebene, sondern zuerst aufwärts zu Grundsätzen, hernach abwärts zu Erfindungen. — Bei der Feststellung der Grundsätze aber muss eine andere Induktionsmethode als bisher ausgemittelt werden, wodurch nicht nur die sogenannten Principien, sondern alle Sätze, auch die mittleren und niederen, erprobt und erwiesen werden. Denn jene Induktion durch blosse Aufzählung ist Kinderei; ihre Schlüsse sind aufgegriffen, ihre Bestimmungen nicht gehörig motivirt, und so ist sie einem leichten Umsturze preisgegeben. Eine für Kunst und Wissenschaft fruchtbringende Induktion muss zuerst trennen und sondern, alsdann nach hinreichender Anzahl von Negativen auf die übriggebliebenen Positiva schliessen. — Fände sich Jemand, welcher im Namen der Natur auf unsre Fragen Antwort gäbe, so würde in wenigen Jahren Alles begründet und die Wissenschaft vollendet sein. — Unsre Art und Weise ist aber — wir wiederholen es nochmals — nicht, Werke aus Werken, Versuche aus Versuchen, nach Art der Empiriker, sondern aus Werken und Versuchen erst Ursachen und Grundsätze, und aus diesen wieder neue Werke und Grundsätze nach einer gesetzmässigen Auslegung der Natur zu entwickeln. — Um den Werth der Erfindungen zu charakterisiren, werden Buchdruckerkunst, das Schiesspulver und die Magnetnadel genannt. Diese drei haben den ganzen Zustand der Dinge in der Welt durchaus umgewandelt. — Mit den Erfindungen muss auch die Erfindungskunst zunehmen.

Das zweite Buch der »Aphorismen, von der Auslegung der Natur

oder von der Herrschaft des Menschen« enthält die Denknormen und wie Bacon es nennt, die Lehre von den »Instanzen«, an deren Hand man die Dinge ergründen müsse. Die Darstellung enthält viele eigenthümliche Bezeichnungen, ausserdem sogar Widersprüche, ist sehr zersplittert und zerfällt in eine grosse Anzahl Untertheile. »Einem gegebenen Gegenstand eine neue Seite abzugewinnen, seine Beschaffenheit umzuändern, ist die Aufgabe des menschlichen Könnens; das menschliche Wissen dagegen strebt dahin, die Form, den wahren Gehalt, die schaffende Kraft (naturam naturantem), den Urquell (dieses sind unsre Bezeichnungen dafür) der gegebenen Natur zu erforschen. Diesen beiden Hauptaufgaben folgen nun zwei andre von mindrer Wichtigkeit: der ersten die Umwandlung bestimmter Körper vom Einen in's Andre innerhalb gewisser Grenzen; der zweiten die Aufdeckung aller Bildung und Bewegung, des ununterbrochnen verborgnen Processes in einer vorliegenden Materie bis zu der bestimmten Gestalt, sowie das Gesetz ruhender Körper. — Mit Recht heisst es: wahres Wissen sei durch Gründe wissen. Auch nimmt man nicht mit Unrecht vier Gründe an: Materie, Form, Bedingung und Zweck; aber weit entfernt, hiermit die Endursache ausser in Menschenwerken anzugeben, zerstört man vielmehr dadurch die Wissenschaft. Die Form zu begreifen, gibt man ein für allemal auf. — Wer die Ursache einer gewissen Eigenschaft (z. B. der Weisse, der Wärme) nur in gewissen Erscheinungen versteht, dessen Wissen ist unvollständig; dessgleichen, wer nur die äusseren Einwirkungen auf gewisse Materien kennt. Ferner, wer nur den materiellen zureichenden Grund erkennt (eine oberflächliche Ansicht, welche nur die äusseren Formveränderungen inbegreift), kann wohl zu neuen Entdeckungen in sehr ähnlichen Dingen gelangen; allein den tiefern Grund dieser Erscheinungen hat er nicht durchdrungen. Wer aber jene Formen durchschaut hat, der hat die Einheit der Natur durchschaut. — Denn die Form in der Natur hat diese Bedeutung, dass mit ihr zugleich unvermeidlich das Wesen gegeben ist. — Endlich ist die wahre Form von der Art, dass sie einen bestimmten Gegenstand in seinem innersten Urquell aufschliesst und selbst Wesentlichkeiten, die auch andern Dingen gemein sind, welche man jedoch weniger in der Form sucht, aufschliesst. Das wahre Axiom des Wissens ist nun dieses: dass man eine zweite Wesenheit der gegebenen bis zum Verwechseln ähnlich zur Seite stelle und dennoch jene auf das bestimmteste von dieser generisch unterscheidet. — Die Lehre von der Beschaffenheit der Körper ist zweifach: ein solcher wird als im Verein einfacher Merkmale, oder von dem Gesichtspunkte, die verborgenen Processe aufzudecken, betrachtet. — Nicht minder ist die Untersuchung der verborgenen inneren Eigenthümlichkeit (schematismi) in den Körpern etwas ganz Neues. — Die Trennung und Auflösung der Körper soll keineswegs durch Feuer, sondern — durch die Vernunft und wahre Induktion (freilich mit Beihilfe der Experimente) zu Stande gebracht werden; sodann durch Vergleichung mit andern Körpern, durch Zurückführung auf die einfachste Natur und ihre Formen, die in der Zusammensetzung complicirt erscheinen. — Die Darstellung der gesetzmässig bestimmten, ewig unabänderlichen Formen nennt Bacon Metaphysik; Physik dagegen die Darstellung des Wirkenden und der Materie, des verborgenen Processes und der inneren Eigenthümlichkeit, welches insgesammt den gewöhnlichen und ordentlichen Lauf der Natur, nicht aber die ewigen Grundgesetze in sich fasst. Diesen

beiden haben wir dann zwei Arten der Praxis untergelegt: der physischen die mechanische, der metaphysischen (wie wir das Wort erläutern) die magische mit ihrer grösseren Ausdehnung auf das Naturgebiet. — Die Erklärung der Natur zerfällt in zwei Abtheilungen: erstens sind aus der Erfahrung Axiome abzuleiten, zweitens neue Erfahrungen aus den gewonnenen Axiomen. Die erste Abtheilung zerfällt wieder in drei Theile, nämlich in drei Hilfsmethoden (ministrationes): 1) vermittelst der sinnlichen Wahrnehmung, 2) vermittelst des Gedächtnisses, 3) vermittelst der Vernunft. — Daher müssen wir drittens als den wahren Schlüssel der Naturforschung eine gesetzliche Induktionsmethode haben. Mit einer gegebenen Eigenschaft stellt man im Geiste alle möglichen, auch die verschiedenartigsten Gegenstände zusammen, denen jene Eigenschaft gleichfalls zukommt. Eine solche Zusammenstellung muss blos aufzählend sein, ohne alle vorläufige Beleuchtung. Z. B. die Erscheinung des Warmen müsste so untersucht werden: Instanzen, denen die Natur des Warmen gemeinschaftlich ist: Sonnenstrahlen, reflektirte Sonnenstrahlen, Meteore, brennende Blitze, feuerspeiende Berge, Flammen, feurige feste Körper, warme Quellen, kochende Flüssigkeiten etc., Thiere, Pferdemist u. s. w., im Ganzen 28 Instanzen des Warmen. Für's zweite muss man dem Geiste jene Instanzen vorlegen, denen jene Eigenschaft nicht zukommt. Verwandte Instanzen, welche die Natur des Warmen nicht an sich tragen, im Vergleich mit den obigen: Mondstrahlen, Sterne, Kometen. — Dagegen gibt's nun wieder 32 Einwendungen (instantiae negativae). — Drittens muss man die gradweisen Verschiedenheiten der natürlichen Körperbeschaffenheiten verständig ermessen, sowohl indem man Zuwachs und Abnahme an ein und demselben Subjecte berücksichtigt, als auch, indem man verschiedene unter einander vergleicht. — Folgt eine Tabelle der Grade oder der Vergleichung in Bezug auf die Wärme, mit 41 Categorien der Wärme etc. — Diese drei Tabellen sollen die Aehnlichkeiten in den Erscheinungen dem Verstande vorlegen. Hierauf folgt dann die wahre Induktion selbst. Es muss nämlich über alle Erscheinung hinaus eine solche Wesenheit in den Eigenschaften aufgefunden werden, welche mit diesen kommt und geht, wächst und schwindet und, wie oben gesagt, die Natur muss allgemeiner aufgefasst werden. — Daher müssen wir die Natur vorläufig auflösen und zersplittern, nicht durch Kohlenfeuer, sondern durch das göttliche Feuer des Geistes. — Das erste Geschäft der Induktion, um die Formen zu verstehen, ist das Abstrahiren von Einzelheiten, welche nicht mit dem Wesen der Sache zusammenhängen. — Wir wollen hier ein Beispiel der Exclusion oder der Entfernung von Eigenschaften anstellen, welche der Form der Wärme nach den früheren Tabellen nicht zukommen. — Folgen 14 Rubriken als Beispiel der Exclusionsmethode. — In der Exclusionsmethode ist die wahre Induktion gegründet, welche dagegen durch die blos positive Methode nicht vollendet wird. — Nach Aufstellung der Erscheinungs- und Exclusionstabellen, sowie dem daraus gezogenen ersten Resultate, machen wir den Uebergang zu den übrigen geistigen Hilfsmitteln. — Wir handeln zuerst von den Prärogativen der Instanzen; zweitens von den Hilfsmitteln der Induktion; drittens von der Berichtigung der Induktion; viertens von der Veränderung der Untersuchung, der Natur des Subjects gemäss; fünftens von den Prärogativen der Gegenstände, in Bezug auf die Untersuchung (d. h. was zuerst und was zuletzt zu beleuchten); sechstens von dem Ziel der Untersuchung,

oder von dem Verzeichniss aller Gegenstände des Universums; siebtens von der Einführung in das Praktische (d. h. die Brauchbarkeit für uns Menschen); achtens von den Zurüstungen zur Untersuchung; endlich von der auf- und absteigenden Scala der Grundprincipien. — Nun folgen die Prärogativen der Instanzen. Zuvörderst die 1) einzeln stehenden (instantiae solitariae). Es sind solche, welche gerade die Beschaffenheit eines zu untersuchenden Gegenstandes hervorheben, worin allein er mit andern Gegenständen übereinkommt, oder es sind auch solche, welche die Gleichheit aller übrigen Beschaffenheiten gewisser in Untersuchung stehender Körper darthun, wodurch sich dann das gerade Unterscheidende gibt ... Z. B. bei Untersuchung der Farben besitzen wir als einzeln stehende Instanzen: Prismen, Krystalle, welche nicht blos in sich Farben bilden, sondern auch nach aussen, z. B. an der Wand etc. Diese haben nichts mit den fixen Farben in Blumen, farbigen Steinen, Metallen, Holzarten etc. gemein, als eben die Farbe ... Wiederum finden wir in den weissen und schwarzen Marmoradern und in gesprenkelten Blumen einzeln stehende Instanzen. Das Weiss und Schwarz im Marmor und die weissen und purpurnen Flecken in den Nelken kommen fast in allem, ausser in dem Farbstoffe, überein. Hieraus ergibt sich, dass die Farbe mit der innern Beschaffenheit eines Körpers wenig zu schaffen hat, und nur mehr in der gröberen, gleichsam mechanischen Stellung der Theile beruht. Diese Eigenthümlichkeiten sind einzeln stehend in abweichender Beziehung. Beide Arten pflegen wir einzeln stehende Instanzen, oder mit einem den Astronomen entlehnten Worte: »ferinae«, zu benennen. — So folgt noch die Betrachtung der folgenden Instanzen: »Wandelbare Instanzen (inst. migrantes), augenfällige Instanzen (inst. ostentivae), verborgene Instanzen (clandestinae), Hülfseigenschaften (constitutivae), gleichförmige (conformes), unpaarige (monadicae), abweichende (deviantes), Grenzinstanzen (limitaneae), der Macht (potentiae), begleitende und feindliche (comitatus et hostiles), bezeichnende (subjunctivae), verbindende (foederis), des Kreuzwegs (crucis), der Trennung (divortii), des Eingangs (januae), vorladende (citantes), des Fortschreitens (viae), stellvertretende (supplementi), zerlegende (persecantes), des Massstabes (virgae), des Fortlaufs (curriculi), quantitative (doses naturae), des Rangstreits (luctae), zuwinkende (innuentes), Hausmittel (polychrestae), magische (magicae). Der Nutzen, worin diese Instanzen die gewöhnlichen übertreffen, bezieht sich auf das Allgemeine, oder auf irgend eine instruktive Einzelheit, oder auf die Technik, oder auf beide letztere zugleich. Hinsichtlich des Unterrichts unterstützen sie entweder die Sinne oder den Verstand; die Sinne als die fünf Instanzen der ersten Erkenntniss; den Verstand, indem sie das nicht zum Wesen Gehörige bestimmt ausschliessen helfen, wie die einzeln stehenden Instanzen, oder indem sie das zum Wesen Gehörige genauer andeuten, wie die wandelbaren, die augenfälligen, die begleitenden und bezeichnenden Instanzen, oder indem sie den Geist auf einen höheren Standpunkt versetzen, damit er das Allgemeine in den Dingen begreife, und zwar unmittelbar, wie die verborgenen, unpaarigen und verbindenden Instanzen, oder nur in der niedern Sphäre, wie die gleichförmigen, oder indem sie den Geist von gewöhnlicher Anschauungsweise entfernen, wie die abweichenden Instanzen, oder indem sie eine grossartigere Anschauung des Universums einleiten, wie die Grenzinstanzen, oder indem sie vor Annahme falscher Wesenheiten und falscher Ursachen schützen, wie die Instanzen des Kreuzwegs und

der Trennung. Was aber die Technik anlangt, so geben sie darin Richtung, Mass und Hilfsmittel; Richtung, indem sie lehren, wo man anfangen müsse, damit man nichts überflüssig wiederhole, wie die Instanzen der Macht, oder worauf man zu zielen habe, wie die zuwinkenden Instanzen; Mass geben jene vier mathematischen Instanzen; Hilfsmittel die Hausmittel und die magischen Instanzen. — Einige dieser siebenundzwanzig Instanzen sind vereint zu benutzen und man hat von einseitiger Untersuchung der Eigenschaften nichts zu erwarten. Hieher gehören die gleichförmigen Instanzen, die unpaarigen, die abweichenden, die Grenzinstanzen, die Instanzen der Macht, des Eingangs, die zuwinkenden und die Hausmittel. Alle diese unterstützen und bessern die sinnliche und verständige Erkenntniss, oder sie sind im Allgemeinen der Praxis förderlich.« (S. Brück.)

Der Kern der Lehren Bacon's liegt offenbar in dem ersten Buche. So einfach er uns heute scheint, so revolutionär war er zur Zeit seiner Entstehung, vielmehr in Rücksicht auf den vorausgegangenen scholastischen Aristotelismus und den Platonismus und Neuplatonismus des 16. Jahrhunderts.

Zur Praxis der Medicin stellte sich Bacon folgendermassen: »Die Medicin theile sich in drei Theile, nämlich in die Bewahrung der Gesundheit, Cur der Krankheit und Verlängerung des Lebens.« »Die Weisheit des Vorhersehens und der Verhütung gehe weit über die Weisheit des Heilmittels.« »Vom Arzte sei nur das Mögliche zu verlangen, ihm stehe so wenig eine Herrschaft zu über die natürliche Constitution, die Mischung und die Verschiedenheit der Einflüsse, wie dem Landmanne eine über den Boden und die Luft.« »Eines Jeden eigene Beobachtung dessen, was ihm gut thue und was nicht, sei das beste Präservativ der Gesundheit; und derjenige Arzt, welcher den Kranken am besten kenne, der beste Helfer.« »Grosse Aufgaben seien die Verzögerung des Alters, die Heilung der für unheilbar gehaltenen Krankheiten, die Milderung des Schmerzes.« (S. Marx: Bacon etc.)

Der Lehre Baeon's theilt man als Wirkung die Fortschritte der neueren Medicin und der Naturwissensehaften zu; historiseh ist aber viel eher das Umgekehrte wahr, dass die Philosophie durch die Naturwissensehaften zum Fortschritt, resp. dass Baeon dureh sie zum Ausgehen von der sinnliehen Wahrnehmung und von der Erfahrung geführt ward. Als dieser auftrat, hatten die italienisehen Aerzte, besonders die Anatomen des 16. Jahrh., bereits den Weg, den er naehher lehrte, schon beschritten: auf dem Wege des Versuchs und der Beobaehtung waren viele Entdeekungen gemaeht worden. Aueh die Lehre Baeon's ist ein Ausfluss der Zeitriehtung, nicht sein Werk allein, er hat allerdings aber seiner Zeit voraus den Ausdruek dafür gefunden. Es gewann dieselbe auf die Errungensehaften der Mediein und der Naturwissensehaften des 17. Jahrh. keinen unmittelbar massgebenden Einfluss. Diese befolgten zwar dessen Grundlehren, aber ohne dabei seine Lehren zu Grunde zu

legen. Harvey zumal arbeitete schon nach deren Princip, ehe sie nur veröffentlicht waren: der Kreislauf war schon entdeckt, ehe das Novum organum, vielleicht schon, ehe die erste Schrift Bacon's (1605) erschienen war. Dagegen lässt sich eher als geschichtlich wahr annehmen, dass B.'s Lehren auf die Forschungsrichtung der Medicin und Naturwissenschaften des 19. Jahrh., zumal der Deutschen, grosse Wirkung übten, wenn auch vorzugsweise mittelbar, von Frankreich her, wo Condillac und dann Cabanis, die bei Bacon in die Schule gegangen, den Anstoss und die Richtung dictirt hatten.

Ging die empirisch-sensualistische Philosophie, welche seit Anfang unsres Jahrhunderts in Frankreich, nach dem ersten Drittheile desselben auch in Deutschland als die im Grunde allein in der Medicin zulässige betrachtet wird, vom 17. Jahrhundert aus, und fand sie in dem ersteren ihre grösste und ausgedehnteste Jüngerschaft, so ist auch eine auffallende Uebereinstimmung in den sonstigen Erscheinungen der beiden Zeiten, welche in der realistischen Reaktion gegen den Idealismus der jeweilig vorausgegangenen Jahrhunderte, des 16. und des 18., begründet ist, bemerkbar, zumal betreffs der Naturwissenschaften, vielmehr deren Einwirkung auf Theorie und Praxis der Medicin.

Die Botanik, welche im 16. und 17. Jahrh. durch Reisen in der alten und neuen Welt immer neue Pflanzenindividuen kennen gelernt hatte, ward durch die nunmehrige grosse Zahl dieser naturgemäss dahin geführt, zur leichteren Uebersicht und zur Erlangung besserer Führung systematische Eintheilungsprincipien zu versuchen. Waren diese auch noch sehr unvollkommen und erstreckten sie sich fast nur auf die Aufstellung des Begriffes und der Grundlage der »Species« — die namhafteren rührten von John Ray und Tournefort —, so blieben — wir sehen dabei ganz ab von dem Gewinn an wirksamen Arzneimitteln — dieselben doch nicht ohne Einfluss auf die Medicin, insofern offenbar Sydenham durch sie veranlasst wurde, auch auf die Feststellung von »Krankheitsspecies« das Augenmerk zu richten, ein aus der Botanik damals zum ersten Male herübergenommenes Eintheilungsprincip, das im 18. von Linné zwar in ausgedehnterem und ausgebildeterem Masse auf die Pathologie übertragen, erst in unserem Jahrhundert aber zum völligen Schulschibolleth durch Schönlein ward, nur dass dieser statt des unvollkommenen Speciesbegriffes, den Sydenham benutzte, das so genannte natürliche Pflanzensystem zur Verfü-

gung hatte, dessen Verwendung die »naturhistorische« Schule charakterisirte.

Weit grösseren, auf Theorie und Praxis der Medicin sich erstreckenden Einfluss hatte im 17. Jahrh. sofort, wie das immer zu geschehen pflegt — denn die Theorie nimmt stets die ersten Thatsachen, wartet nicht das Ende ab und die Praxis folgt jener meist rasch und blindlings — die Chemie, welche bekanntlich damals aus der Gewalt der Alchymisten und Goldköche erlöst und aus ihrer seitherigen Abenteuerlichkeit zur Wissenschaft durch die Helmont, Boyle, Becher, besonders Stahl u. a. umgebildet zu werden begann. Die Perspektive des Gewinns, den die Medicin aus ihr ziehen sollte, gibt Kunkel von Löwenstern, der das erste chemische Laboratorium an einer Universität, zu Jena, eingerichtet hatte, in folgenden Worten: »Die Medicin hat nicht geringen Nutzen von dieser edlen Kunst. Ein Medicus kann nächst der Anatomie unmöglich die Krankheiten und deren Ursprung erkennen, wenn er nicht in der Chymie erfahren ist. — Auf der Chymie kann die Medicin als auf einen unumstösslichen Grund ihr Fundament bauen.« Eine »Schule«, die chemiatrische von de le Boë, baute ihr Fundament wirklich auf sie, vielmehr auf die »Schärfen«, das Alkali, die Säure im menschlichen Blute, und behandelte verhängnissvoller Weise auch nach dieser Schablone; aber ihr Grund, die anorganische Chemie, erwies sich als nichts weniger denn unumstösslich, so wenig wie der der Krasenlehre unsres Jahrhunderts, welche nunmehr die organische Chemie als einen solchen Grund wählte.

Auch die mathematisch-physikalischen Errungenschaften des 17. Jahrh. und deren Methode wurden, von Santoro nur benutzt, durch Borelli zu einem theoretischen Bau, der zur Schulbildung führte, in der Medicin verwendet. Die »iatrophysische« Schule gleicht vielfach unsrer naturwissenschaftlichen von heute. Das Hauptmittel auch des Stifters jener war China. Wage und Thermometer, welche Santoro einführte, blieben aber vorerst im Hintergrunde. Doch brachte das 17. Jahrhundert die Transfusion und die Aëro- resp. mechanische Therapie, die übrigens bald wieder verschwanden, aber in unsern Tagen eine laute Auferstehung feierten.

Beide Schulen, zu deren letzterer auch Harvey gezählt wird, erstreckten sich bis weit in das 18. Jahrhundert und machten dann anderen, noch raschlebigeren Platz.

Sydenham aber, der jüngere Zeitgenosse jenes, stand in seiner

Zeit mit seinen Grundsätzen vereinsamt und blieb bis jetzt auch ohne Nachfolger von gleichem Gewicht in unserem Jahrhundert.

Dagegen sollte die neueste Richtung dieses, die Pathologia animata, wieder ihr Vorbild im 17. Jahrhundert finden, insofern im Laufe des letzteren die Infusorien die Stelle der heutigen Pilze in Aetiologie und Pathologie einnahmen, wie denn überhaupt die mikroskopische Forschung, welche in unseren Tagen so sehr, auch in der medicinischen Theorie, in Vordergrund trat, im 17. ihre Entstehung und ihre ersten Triumphe feierte. Die Therapie wandte sich fälschlich, wie sich erwies, damals gegen die Infusorien und merkwürdigerweise sollen sogar Kanonendonner und Musik zu ihrer Vertreibung vorgeschlagen worden sein, während in unsrer Zeit man doch jedenfalls rationeller und richtiger mit Carbol, Thymol, Salicyl und Chlor etc. die Pilze allzumal zu beseitigen strebt.

Chirurgie und Geburtshilfe gingen im 17. Jahrh., ohne diese Schulrichtungen und Doktrinen zu beachten, stetig weiter und hielten sich damals vornehm fern von dem Gezänke der Anhänger jener: Verbesserung und Vereinfachung des Verbandes aber, vielmehr seltenere Anstellung dieses kam im 17. Jahrh. auf die Tagesordnung, wie denn das letztere auch in diesen beiden Fächern viele Vergleichspunkte mit heute bietet.

Als Beweis für die Stellung, die die Anatomie und ihre Tochter, die Physiologie, im 17. Jahrh. errungen, mag Harvey's Werk über den Kreislauf als glänzendste Probe unten folgen. Damals verdankte die Physiologie England ihre grösste Errungenschaft und auch in unserem Jahrhundert waren es wieder Engländer, Ch. Bell und Marshall Hall, welche derselben eine neue Richtung gaben. Die Engländer sind so die Urheber der wissenschaftlichen Physiologie des Blutes, wie der des Nervensystems geworden.

Die ärztliche Forschung hatte im 17. Jahrh. mehr und mehr an die Stelle der humanistischen und speculativen Weise, welche sie noch im 16. Jahrh. vorwiegend befolgte, die thatsächliche gesetzt, jene aber noch nicht so sehr verlassen, wie die heutige. Beobachtung und Experiment waren die Losung, zumal waren die Vivisektionen so an der Tagesordnung, dass der grundgelehrte Conring selbst solche für seine liebste Beschäftigung in freien Stunden erklärte. Wie zahlreich und fruchtbringend jene gemacht wurden, beweist das Beispiel Harvey's, dann u. a. die Untersuchungen Regner de Graaf's über die Drüsen resp. die Absonderung des Pancreas,

die experimentellen Studien Ant. de Heide's über Callusbildung, die Santoro's über Perspiration und Stoffwechsel u. s. w. Das Mikroskop, das Thermometer, die Uhr, die Waage, Mathematik, Chemie wurden als Hilfsmittel der physiologischen und zum Theil auch der Krankenbeobachtung eingeführt und zugezogen. Auch das pharmakologische resp. toxicologische Experiment an Thieren ward gepflegt. In all dem kann man das 17. Jahrh. als die Anfangszeit unserer heutigen medicinischen Richtung bezeichnen, besonders aber als die, freilich auch schon herrliche und grosse Früchte bringende Frühlingszeit der neueren Physiologie.

Betrachten wir nunmehr den Lebensgang jenes wunderbaren Mannes, dem die letztere sofort eine ihrer grössten Entdeckungen verdanken sollte, nachdem wir zuerst die Tragweite dieser und dann den geistigen Boden, aus und auf dem sie erwuchs, der Absicht dieser Schrift und der durch die erstere gezogenen Grenze gemäss [1]), kurz dargestellt haben.

---

[1]) Betreffs des Näheren verweise ich auf meinen bei Enke 1876 erschienenen »Grundriss der Geschichte der Medicin und des heilenden Standes«.

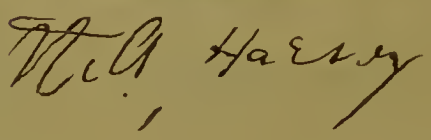
Harvey's Leben und Schriften.

Harvey is the only man I know, that conquering envy, hath etablished a new doctrine in his life-Time.
Hobbes.

Mit der Thronbesteigung der Königin Elisabeth im Jahre 1558 erstand die Glanzzeit Old-Englands, dessen eigentliche welt-, vielmehr meerbeherrschende Stellung während ihrer durch Klarheit der Ziele, Nüchternheit und praktische Klugheit, weniger durch Sittlichkeit und Milde, am wenigsten durch eigne Jungfräulichkeit, nach der sie von dem, was nicht war, nur den Beinamen erhielt, ausgezeichneten Regierung mit Hilfe von Staatsmännern, wie Burleigh und Walsingham, und Seefahrern wie Drake, Hawkin, Frobisher, Cavendish u. a. begann. Und als 1586 Maria's Haupt unter dem Beile und 1588 Philipps Armada der englischen Flotte und den Elementen zum Opfer gefallen, war jene nach innen und aussen gesichert. Der Beginn der geistigen Blüthe der englischen Nation fiel aber, wie immer und überall, mit diesem politischen und materiellen Aufschwunge zusammen. Elisabeth's Zeit gehörten an oder es entstammten ihr doch die Sydney, Spenser, Johnson, vor allem Shakespeare, in der Philosophie Bacon und Hobbes, jener angeblich der Gönner, der letztere aber sicher der Freund von *William Harvey*.

Dieser entsprosste, was bei den geistigen Grössen Englands häufiger, als in Frankreich und Deutschland der Fall, einer allem nach zu schliessen sehr wohlhabenden und, wie berichtet wird, »sehr ansehnlichen« Familie, welche rückwärts mit den Grafen von Bristol verwandtschaftlich zusammengehangen haben soll, ein äusserlicher Umstand, der in England ein noch höheres Relief ver-

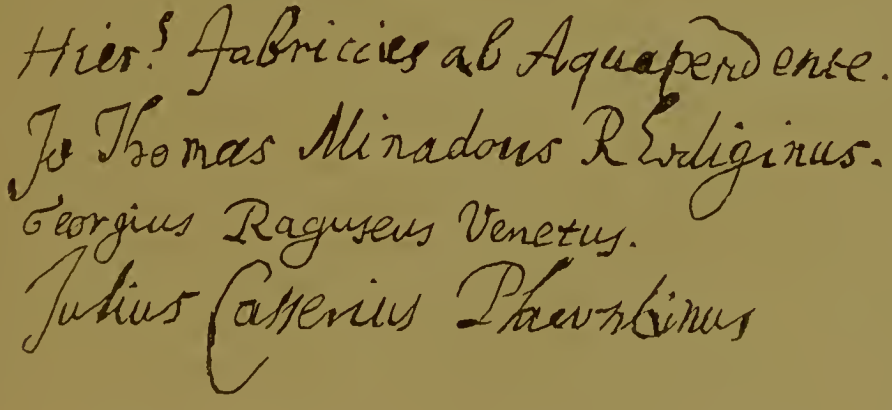
leiht, als in den zuletzt genannten Ländern. Sein Vater war Thomas H., der in seinem 27. Lebensjahre Johanna Halke geheirathet hatte. Dieser war also, dem Geburtsjahre William H.'s nach zu rechnen, etwa im Jahre 1550 und 78 Jahre vor der Veröffentlichung der Entdeckung seines Sohnes geboren. Der Geburtsort des letzteren war Folkstone in der Grafschaft Kent an der südöstlichen, Frankreich am nächsten gelegenen Küste Englands, sein Geburtstag der 1. April 1578, ein Tag, der diessmal seinen schlimmen Ruf der Welt gegenüber nicht bewährte.



Ueber die Lebensstellung der Eltern H's ist näheres nicht zu erfahren. Jedenfalls waren sie mit Kindern gesegnet, denn William war das älteste von sieben Brüdern und zwei Schwestern. In vertrautesten Beziehungen stand dieser ohne Frage zu seinem Bruder Eliab, welcher Kaufherr war und seine Geschäfte nach der Türkei betrieb, durch die er sehr reich wurde, so dass er zuletzt, wie die Engländer sagen, 3000 Pf. St. per annum »werth« war. Von den übrigen Brüdern wird nur erwähnt, dass einer John hiess, dass fünf derselben ebenfalls wohlhabende Kaufleute und zwar Grosshändler waren, von allen aber heisst es, dass sie, wie William, sehr cholerischen Temperaments gewesen.

Das Geburtshaus H.'s ward nach seinem Tode Posthaus. Er hatte es dem Cajus-College zu Cambridge mit einigen Ländereien vermacht und seinem Bruder Eliab gegenüber soll er, als dieser es gegen Geld einlösen wollte, weil all' die Brüder darin geboren waren, die Ansicht gehabt haben, dass sein eigen Andenken besser gewahrt werde, wenn er es der Anstalt gebe, in der er erzogen worden.

Aus H.'s Kindheit ist nichts bekannt. Im Alter von 10 Jahren bezog er die Schule (grammar-school) von Canterbury. Nach fünfjährigem Aufenthalte daselbst und Errichtung einer besondern Stiftung für classische Studien ward er darnach in's Cajus- und Sonville-College zu Cambridge verbracht, unter dessen Zöglinge er am 31. Mai 1593 aufgenommen wurde. Nach sechsjährigen Studien in Dialektik und Physik an dieser Universität ging er in's Ausland, um ein Brodstudium zu betreiben. Durch Frankreich und Deutschland reisend kam er nach Italien und blieb in Padua bis zu seinem 24. Jahre. Dort besuchte er vorzugsweise des Fabricius ab Aquapendente Vorlesungen sehr fleissig und hörte bei J. Thomas Minadous und Georg Raguseus Venetus praktische Medicin, bei Casserio aber Chirurgie. Einer Biographie zufolge hielt sich H. jedoch nur seit seinem 23. Jahre ständig an dieser Hochschule auf, an der er übrigens bestimmt am 25. April 1602 zum Doctor der Philosophie und Medicin mit ausgezeichneter Note graduirt ward, worüber das noch vorhandene Diplom H.'s, das die Unterschriften der vier Genannten trägt, Gewissheit gibt.



In demselben Jahre war auch Kasper Hofman dort, beide lernten sich aber erst später kennen. Durch die Vorträge des Fabricius über die Venenklappen soll er, wie Boyle erzählte, zu seiner Entdeckung angeregt worden sein; jedoch sagt H. selbst

darüber nichts, bemerkt nur in seinem Buche, dass er dieses um so lieber veröffentliche, weil der Genannte, obwohl er alle andern Theile des Körpers gründlich abgehandelt, das Herz vernachlässigt habe, so dass er viel eher durch diese, wohl schon zur Universitätszeit in den Vorträgen seines Lehrers wahrgenommene Lücke zu eignen Studien über das Herz und im Verfolge dieser zu solchen über den Kreislauf bewogen worden sein mag, zumal er schon sehr frühe mit diesen begann, vielleicht bereits auf der Hochschule, sicher aber im Jahre seiner Rückkehr in die Heimath, welche noch im Jahr 1602 erfolgte.

In jungen Jahren trug H. stets einen Degen und es scheint nicht gut mit ihm, dem zukünftigen grossen Manne, Kirschen zu essen gewesen sein; denn es heisst, er habe die Neigung gehabt, bei der geringsten Veranlassung vom Leder zu ziehen, vielleicht um sich bei seiner kleinen Statur im Respekt zu erhalten. Uebrigens war das Degentragen damals Sitte, wie auch das kleine Oberlippen- und Zwickelbärtchen, das H. trug.

Nach der Rückkehr ward er zunächst der Universität Cambridge incorporirt und begann dann in London zu prakticiren, zu dessen College of physicians er 1604 als Candidat zugelassen wurde. 26 Jahre alt verheirathete H. sich mit der Tochter des Londoner Arztes Lancelot Browne; doch blieb die Ehe kinderlos. (Pettigrew und Lives etc., ebenso Duncan erwähnen auffallenderweise nichts von einer Verheirathung H.'s, nur die College-Ausgabe berichtet davon und bemerkt, dass dessen Frau noch im Jahr 1645 gelebt habe.) 1607 zum Fellow jener angesehenen ärztlichen Körperschaft erwählt, erfolgte auch um dieselbe Zeit seine Anstellung am St. Bartholomäushospital durch die Governors dieser, wie alle englischen Krankenhäuser, auf freiwilligen Beiträgen und Schenkungen beruhenden grossen Krankenanstalt, als Nachfolger eines Dr. Wilkinson.

Im Jahr 1615 am 4. Aug. ward H., 37 Jahre alt, zum Lumley und Caldwall Lehrer der Anatomie und Chirurgie am College erwählt. Als solcher soll er im Todesjahre Shakespeare's, 1616, zum ersten Male seine auf zahlreiche Vivisektionen gegründete Lehre vom Kreislaufe bekannt gegeben haben, was aber nicht aus den noch vorhandenen Vorlesungsnotizen [1]) hervorgeht. Er selbst gibt in

[1]) Ent erzählt, dass H. damals dem venetianischen Gesandten schriftliche Mittheilung von seiner Lehre gegeben, auf welchem Wege Paolo Sarpi Kenntniss davon erhalten und Excerpte gemacht habe, die dann später als eigene Arbeit desselben betrachtet wurden.

seinem Buche — Brief an Argent — nur an, dass er seine Lehre schon »vor 9 Jahren und mehr« vorgetragen habe, ein bestimmtes Datum ist nicht genannt. Seine Untersuchungen und Experimente setzte er jedoch immer fort.

Die Entdeckung, vielmehr deren Vortrag [1]) erweckte ihm, wie er selbst sagt, mehr Neider und Verläumder aus Böswilligkeit und Missverständniss, als Freunde, die sie anerkannten und ihre Tragweite erkannten. Und so entschloss H. sich endlich, um jene zu schlagen und den Bitten dieser zu willfahren, nach, wie erwähnt wird, 26jähriger Beschäftigung mit dem Gegenstande in seinem 50. Lebensjahre sein unsterbliches Büchelchen zu veröffentlichen und zwar zu Frankfurt a. M. bei Fitzer. Wesshalb H. dasselbe an letzterem Orte erscheinen liess, ist ungewiss: man sagt einerseits, weil er zu Hause keinen Verleger gefunden, andrerseits sieht man, wohl mit mehr Recht, den Grund dazu darin, dass durch Frankfurts damals weltberühmte Buchhändler und Buchhändlermesse das Werk am raschesten und weitesten Verbreitung erlangen musste. Das Jahr der Veröffentlichung (1628) war zugleich das der berühmten und in der Rechts- und Staatsgeschichte ebenso, wie die Lehre vom Kreislaufe in der Medicin, epochemachenden Petition of rights!

Das Bekanntwerden der Lehre durch den Druck brachte H. noch weniger Rosen! Seine »Collegen« nannten ihn »Circulator«, was gleichbedeutend mit Quacksalber galt, oder »Zergliederer von Insekten, Fröschen und anderen Reptilien«, um ihn lächerlich zu machen, sagten, über die alte Medicin gehe nichts hinaus, das Pu-

---

[1]) Die Angabe, dass im britischen Museum die Handschrift seiner anat. Vorlesungen aus dem Jahr 1616, in denen er auch des Kreislaufs erwähne, aufbewahrt werde, wird von Pettigrew in so weit bestritten, als er angibt, dass er und der Custos jenes Sir F. Madden unter Nr. 486 der Sloane Collection wohl ein Ms. mit Notizen über Muskeln und Nerven, das sehr schlecht geschrieben sei, gefunden, dass aber darin nichts von der Lehre vorkomme. Es ist in lat. Sprache geschrieben mit englischen Stellen untermischt, zählt 121 Blätter; jedoch ist der Anfang nicht ganz erhalten. Von Sloane's Hand trägt es die Aufschrift: »Guilelmus Harveius de musculis, motu locali.« Auf zwei Seiten steht die Jahreszahl 1627. Die Muskeln sind zum Theil mit eigenthümlichen Namen benannt, z. B. der Tib. post. pedis tiptoe muscle. Das Herz, H.'s Liebling, nennt er Captaine, Factor, Corner, das Hirn Master of ship, die Nerven master's mates, boys, officers, die Muskeln nautae. Manches ist so schlecht geschrieben, dass es unleserlich ist. (Lancet 1850.) Aubrey sagte schon, dass er nur durch Uebung in Stand gesetzt sei, H.'s schlechte Schrift zu lesen.

blikum aber hielt ihn für verrückt und er verlor einen grossen Theil seiner Praxis. Doch brachte sie ihm auch andrerseits Anhänger, die ihn mit Drake und Cavendish verglichen.

Die Aufmerksamkeit des Hofes war zwar früher schon auf ihn gelenkt, so dass er längere Zeit vor der Veröffentlichung bereits, am 3. Febr. 1623, zum ausserordentlichen Leibarzt Jakob's I. († 1625) ernannt worden war; doch war die Ernennung H.'s im Jahr 1632 zum Leibarzte Karl's I., dem er fortan mit Dankbarkeit anhing, auch im Unglücke, viel folgewichtiger, da dieser ihn in seinen Untersuchungen durch Ueberlassung von trächtigen Thieren aus seinem Wildparke, durch Theilnahme für seine Untersuchungen, eigene Ermunterung und Gegenwart bei denselben, nachhaltig förderte, was dem sonst leichtsinnigen und dadurch unglücklich gewordenen, aber unähnlich Ludwig XVI., männlichen, talentvollen, Kunst und Wissenschaft liebenden Könige als ein schöner Ruhmestitel angerechnet werden soll: auch ihn trifft ein Strahl von Harvey's Ruhm und hohen Leistungen. Und die Anhänglichkeit des letzteren ehrt ihn, denn Harvey war ein guter Mensch, im Sinne des Dichters alle verklärend, mit denen er in Beziehung gestanden. H. machte öfters Experimente in des Königs Gegenwart, wie er denn überhaupt häufig, um durch Augenschein (Autopsie war schon bei Colombo ein Schlagwort) von deren Richtigkeit zu überzeugen, sie andern vorführte, besonders den Mitgliedern des Collegs, was in dem Buche an Argent ausdrücklich hervorgehoben wird. — Als Leibarzt musste H. täglich den König besuchen.

Um die Zeit seiner Anstellung als solcher hatte er die Aufgabe erhalten, den jungen Grafen von Elgow, Lenox, auf Reisen zu begleiten. 1633 begleitete er den König und seinen Hof nach Schottland und machte bei dieser Gelegenheit während der vielen Festlichkeiten einen Ausflug zum Bass Rock im Frith of Forth, über den er eine malerische Beschreibung liefert, die noch vorhanden ist. Während seiner Abwesenheit von London versah ein Dr. Smith seine Stelle am Bartholomäusspitale und bald nachher gaben ihm in Anbetracht seiner öfteren Verwendung bei Hofe die Governors des letzteren einen Assistenten, Dr. Andrews; ohne dass er selbst seinen Gehalt einbüsste, ward er von den Geschäften als Hospitalarzt befreit.

Wegen seiner Geschicklichkeit in anatomischen Zergliederungen ward Harvey zwei Jahre später (14. Nov. 1635) bestellt, die Sektion

des 152 Jahre 9 Monate alt gewordenen Thomas Parr zu machen, deren Beschreibung noch handschriftlich vorhanden ist. Dieser Parr war ein Bauer des Grafen von Arundel, der in seinem 88. Lebensjahre sich zum ersten Mal ein Weib genommen, nach dessen Tod er, 102 Jahre alt, wegen anstössiger Unenthaltsamkeit Kirchenbusse thun musste. Im 120. Jahre seines Alters heirathete er nochmals eine Wittwe und selbst diese war noch mit ihm zufrieden. Mit 130 Jahren drosch er noch Korn. Zwanzig Jahre vor seinem Tode war er blind geworden und starb, als er von seiner einfachen Lebensweise abgehend, Wein trank und besser ass, nachdem ihn Arundel hatte nach London kommen lassen. Harvey fand Verwachsungen der Pleura auf der rechten Seite, grosses Herz, gesunde Eingeweide und gesundes Hirn, biegsame, nicht verknöcherte Rippenknorpel etc. (Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, dass H. sehr grosse Stücke auf pathol. Anatomie hielt. Er sagt, eine Eröffnung eines Schwindsüchtigen oder eines an einer langwierigen Krankheit Verstorbenen bringe mehr Nutzen für die Medicin, als zehn Sektionen Gehenkter).

Im folgenden Jahre begleitete H. seinen Gönner, Thom. Howard, Earl of Arundel and Surrey, Lord High Marshal of England bei dessen Gesandtschaftsreise an den Hof Ferdinands II. nach Wien, während welcher er Casper Hofman in Altorf aufsuchte — ein Brief H.'s aus Nürnberg vom Mai 1636, wahrscheinlich ein Abschiedsbrief an ihn, ist noch vorhanden —, um ihn durch Experimente von der Richtigkeit seiner Lehre zu überzeugen, was ihm zwar vorerst nicht gelang, aber die gegenseitige Achtung der beiden Männer nicht beeinträchtigte. Schreibt doch Harvey: »Dein Urtheil, mein sehr gelehrter Hofmann, über mich, über die Bewegung und den Kreislauf des Blutes, das klaren Geistes geschrieben ist, war mir sehr angenehm, und ich freue mich, einen sehr gelehrten Mann gesehen und gesprochen zu haben, dessen Liebe ich so gerne annehme, dass ich ihn wieder liebe« (s. Coll. Ausgabe), und Hofman an jenen: »Deine unglaublich feine Bildung, mein lieber Harvey, bewirkt, dass ich dich nicht bloss hochschätze, sondern liebe«. (S. Marx: Casper Hofman.) — Während seines Aufenthaltes in Wien machte H. vielfach Excursionen in die Wälder (um Bäume und Pflanzen etc. kennen zu lernen), durch deren lange Dauer oft die Besorgniss entstand, es möchten ihn Räuber oder wilde Thiere tödten, so dass sein Vorgesetzter, wie William Hollar,

einer der Theilnehmer an der Gesandtschaft erzählte, öfters recht böse auf den Doktor war.

Um diese Zeit — Häser gibt an, schon 1633 — hatte H. bereits sein Werk über die Entwicklung der Thiere grösstentheils zum Abschlusse gebracht, jedenfalls setzte er aber auch seine Untersuchungen über diesen Gegenstand wieder fort, wie wir bald sehen werden.

Ueber die praktische Thätigkeit H.'s in den Jahren 1638 bis 1651 gibt ein als Diarium medicum desselben bezeichnetes Manuscript der Sloane Collection im britischen Museum (Nr. 1055) Aufschluss. Es enthält Name, Krankheiten und Vorschriften von und für Kranke; doch ist es zweifelhaft, ob der Inhalt von H. herrührt, wenigstens die Schrift ist sicher nicht von ihm, denn sie ist zu gut (Pettigr.). Die Führung des Tagebuches ist nicht regelmässig.

Ausserdem zeigt eine Notiz über »Geld, erhalten von der Schatzkammer 21. April 1642«, die das Gepräge von H.'s Schriftzügen unzweifelhaft trägt, dass er — Geld einnahm. Das genannte Jahr sollte aber noch für ihn Unangenehmeres und Verhängnissvolleres bringen, als Geld aus der Schatzkammer.

Die Revolution war in vollem Zuge. König Karl verliess London. Harvey folgte ihm. Der Erstere hatte mühsam durch Geldanleihen bei seinen Anhängern, durch Versatz des Schmuckes der Königin, dadurch, dass die Colleges von Oxford ihr reiches Silbergeräthe beigesteuert u. s. w. es ermöglicht, gegen die Truppen des »langen Parlaments«, des englischen Convents, eine Heeresmacht zu führen. Das erste Treffen des Bürgerkriegs am 23. Okt. 1642 fiel zu Ungunsten des Königs aus. Während desselben war H. die Obsorge für die königl. Prinzen, den späteren König Karl II. und den Herzog von York, anvertraut. Er wählte einen Platz hinter einem Zaune zum Schutze und zog, während die Schlacht wüthete, — ein Buch aus der Tasche und las. Aus dieser friedlichen Gelehrtenbeschäftigung ward er jedoch auf unangenehme Weise durch eine in seiner Nähe einschlagende Stückkugel aufgestört. Er musste den Platz wechseln.

Nach der Schlacht gelangte H. mit den Königlichen nach Oxford. Er ward dieser Universität am 7. Dec. 1642 incorporirt.

Während der Plünderung von Whitehall war auch sein Haus nicht verschont worden, und zahlreiche Aufzeichnungen über Zergliederung von Fröschen, Kröten und Anderes gingen verloren und

er konnte sie weder um Geld, noch gute Worte jemals wiedererlangen, ein Verlust, den H. stets tief beklagte. Während seines dreijährigen Aufenthaltes in Oxford nun stellte er viele Untersuchungen über die Entwicklung des Huhns an, und zwar soll er zu diesen durch einen Besuch bei George Bathurst veranlasst worden sein, der eine Henne brüten liess, um täglich Eier eröffnen und beobachten zu können, ein Verfahren, das H. von nun an für seine Versuche beibehalten haben soll, »weil die Eier wohlfeil, überall und zu jeder Zeit zu erhalten und leicht zu beobachten waren«.

Im Jahr 1645 ward er zum Vorstand (Warden) des Merton College durch den König an Stelle des Dr. Nathanaël Brent, der zur Partei des Parlaments übergegangen war, ernannt.

Ein für H.'s Charakter bezeichnendes Vorkommniss aus den Jahren seines Aufenthaltes in Oxford ist folgendes. Wegen der schlechten Zeiten hatte der junge Arzt Dr. Charles Scarborough den Entschluss gefasst, zum Militär zu gehen. Als H. diess erfahren hatte, nahm er ihn in seine eigene Wohnung auf und versprach ihm, dafür zu sorgen, dass er Praxis erhalte: so entzog er dem Schiessprügel einen Jünger Aesculap's, der später von Karl II. baronisirt ward und H. nachträglich einen eigenthümlichen Liebesdienst erweisen sollte, wie erzählt wird.

In Oxford schrieb derselbe seine Entgegnungen auf Riolans 1645 erschienene Angriffsschrift — mit diesem Professorenhahn soll er übrigens schon früher eine Besprechung des Kreislaufs wegen gehabt haben —, die einzige Entgegnung von H., welche (Cambridge 1649) im Druck erschien; in Briefen vertheidigte er sich dagegen vielfach.

Am 24. Juli 1646 ward die alte Universitätsstadt den Parlamentstruppen übergeben und H. kehrte nun wieder nach London zurück, wo er übrigens nicht ständig blieb, sondern er lebte abwechselnd in seines Bruders Eliab Landhäusern zu Poultry, St. Lawrence gegenüber und in dessen Landhaus zu Roohampton — auch nach Lambeth und Richmond, wie die College-Ausgabe sagt, zu seinen andern Brüdern ging er. — Im Jahre der Hinrichtung Karl's I. (1649) soll der als »Exulant«, wie das bei den damaligen deutschen Gelehrten hiess, vielumhergetriebene Forscher mit seinem Freunde Ent eine Reise nach Italien gemacht haben, was bei dessen Anhänglichkeit an den unglücklichen König, der am 30. Jan. jenes

Jahres zur Richtstätte ging, erklärlich wäre, aber nicht festgestellt ist. Sicher aber ist, dass H. um diese Zeit nach Combe in der Grafschaft Surrey, südlich von London, sich zurückgezogen hatte, weil dort Ruhe, gute Luft und schöne Aussicht — er liebte die Natur sehr — zu finden waren. Hier suchte ihn Ent im Jahr 1651 auf und fand ihn in fröhlicher Stimmung. Er hatte sich Keller in die Erde machen lassen, in denen er im Sommer seine Untersuchungen anstellte, weil er die Dunkelheit liebte, vielleicht auch, weil in solchen der grösseren Kühle wegen seine Untersuchungsobjecte sieh besser hielten.

Auf Ent's Frage, ob es ihm sonst gut gegangen, gab er die Antwort: »Wie kann das sein, wenn der Staat so von Stürmen erregt wird und ich mitten auf der offenen See treibe? Wäre mein Geist nicht mit Studien besehäftigt und wären nicht meine vormals gemaehten Beobaehtungen zu sammeln,« — davon sehreibt er auch in einem Briefe an Nardi, dem er seinen Neffen, der nach Italien reiste, zugleich empfahl — »so hätte ich keinen Grund länger zu verweilen. Aber dieses zurückgezogene Leben und das Fernsein von den öffentlichen Sorgen, welches Andrer Geist beunruhigt, ist Heilmittel für den meinen.« Ent sagte, er habe ihn wie Demokrit der Natur der Dinge nachforschend gefunden.

Dieser Besuch war von grösster Tragweite. War er doeh die Veranlassung, dass H.'s so lange umhergetragenen Schriftstücke über die Entwicklung der Thiere endlich durch den Druck (London 1651) veröffentlicht wurden: Ent vollzog nicht allein, als er die Erlaubniss zu sofortigem Druck oder — zur Unterdrückung des Ganzen erhalten, sogleich die Herausgabe, sondern er soll auch, da H. ein schlechter Lateiner und Stylist, an der Sehrift nachgebessert haben. »Ich ging von ihm, wie Jason, das goldne Vliess im Besitz, und als ich die einzelnen Stücke durchsah, war ich bestürzt, dass solch ein grosser Schatz so lange verborgen geblieben!« berichtet sein Freund. H. hat ihm den Grund angegeben, warum er so lange gezögert: »Es ist dir nicht unbekannt, wie grosse Verdriessliehkeiten mir meine früher veröffentlichten Studien verursacht haben. Nosti quantum turbarum pristinae meae lucubrationes eoncitaverint.« »Während Andere mit ihrem schalen Plunder grosse Parade maehen, wollte dieser Mann seine bewundernswürdigen Beobachtungen zu einem kleinen Berichte zusammenziehen,« ruft Ent noch aus, zugleich damit die geplante Absicht H.'s klarlegend, warum das erste

Buch über den Kreislauf so kurz geworden. (Offenbar hat er bei seinem zweiten Werke diesen seinen Plan, sich möglichst kurz zu fassen, nicht ausgeführt; denn das letztere ist viel umfangreicher — auch im Latein besser —, ist öfters sogar weitschweifig, beides Grund anzunehmen, dass H. selbst das Buch nicht endgiltig redigirt hat. (Ein Theil des Buches ist bei der Plünderung seines Hauses, wie gar manche Schriften H.'s, zu Verlust gekommen.)

Jetzt fing H. an, sich auch um seine Vermögensangelegenheiten zu kümmern, die durch die Kriege wohl nothgelitten hätten, wenn nicht dessen Bruder Eliab als ein guter Kaufmann sie bis dahin allein besorgt hätte. Er begann nun sein Geld — herzuschenken, war aber bei seinem Tode noch »20,000 Pf. St. werth«, so dass es ihm gerade nicht schlecht in der Welt ergangen sein kann, wenigstens nach deutschen Begriffen, während die englischen Aerzte von Ruf das wenig finden mögen. Für öffentliche Zwecke, besonders für Hebung seines Standes, in welcher Beziehung die englischen Collegen von jeher überhaupt rühmlich sich auszeichneten und auszeichnen, that er viel.

1652 frug er beim Vorsitzenden des College an, ob dasselbe geneigt sei, ein Haus zur Aufnahme einer Bibliothek, von Präparaten, Instrumenten u. s. w., das er auf seine Kosten errichten wolle, anzunehmen. Das College, dessen Vorstand Dr. Prujean war, sagte zu. Es beschloss ausserdem am 12. Dec. 1652, eine Büste des Geschenkgebers im Doctorkleide in dem Sitzungssaale aufzustellen, die auf H.'s Werke bezügliche Inschrift trug: Guilelmo Harveio viro monumentis suis immortali hos insuper collegium medicorum Londinense posuit, qui enim sanguini motum ut et animalibus ortum dedit meruit esse stator perpetuus.

Im folgenden Jahre ward das Gebäude fertig. H. lud nun die Mitglieder zu einem glänzenden Mahl ein und übergab dasselbe am 2. Febr. dem Colleg. Das Ganze ein edler Bau in römischem Style, der ein Versammlungszimmer, eine Bibliothek mit ausgewählten Büchern und einer Zahl chirurgischer Instrumente enthielt, stand im Garten des College und trug aussen am Friese die Inschrift: Suasu et cura Fran. Prujeani, Praesidis, et Edmundi Smith, Elect. Inchoata et Perfecta est haec fabrica. An. MDCLIII (1653) in drei Zoll hohen Buchstaben. Die Bibliothek war Freitags offen, im Sommer von 2—5, im Winter bis 4 Uhr Nachmittags, Bücher durften aber nicht nach aussen verliehen werden, und enthielt Werke über Medicin,

Geometrie, Geographie, Reisen, Astronomie, Optik, Musik und Naturgeschichte. (Bei dem grossen Brande von 1666 aber ging das Ganze schon wieder zu Grunde.)

H. war 75 Jahre alt — seit seinem 50sten Jahre, vielleicht in Folge seines Buches über den Kreislauf, war sein vorher rabenschwarzes Haar ganz weiss —, aber erst nahezu zwei Jahre nachher legte er seine Professur nieder. Sein Nachfolger ward Glisson.

1654 kaufte Bruder Eliab Cockaine-house, das besonders kaltes Wasser hatte. In diesem bewohnte wieder H. verschiedene Zimmer, die er nach Sonnenschein und Windrichtung wählte. Auch hier hielt er sich gern im Dunkeln, weil er dabei besser denken konnte. Bruder Eliab hätte wie Christus sagen können, in meinen Häusern sind viele Wohnungen, von denen mein Bruder William immer einige inne hat.

In demselben Jahre ward H. die hohe Ehre des Vorsitzes des Londoner Colleges angetragen und die DD. Alston und Hamey an ihn abgesandt, um ihm die erfolgte Wahl — Prujean war zurückgetreten — mitzutheilen. H. dankte, lehnte aber wegen seines Alters und seiner Hinfälligkeit ab und rieth zugleich, den gewesenen Präsidenten wieder zu wählen, was auch geschah; aber er besuchte doch ferner die Zusammenkünfte des Colleges. — In Gesprächsstunden sprach er hier, wie überhaupt, gerne über Politik. Auch trank er sehr gerne Caffee.

1656 stiftete H. mit Zustimmung seiner Brüder für immer 56 Pf. St. jährlicher Rente zu dem Zwecke, dass jedesmal am 25. Juli eine Rede zu Ehren der Wohlthäter des Colleges (Harveyan oration, die noch heute Brauch) gehalten, dem Redner eine Gratification, dem Bibliotheks- und Museumsdiener ein Geschenk ertheilt, und den Theilnehmern eine Tasse Caffee servirt werde. Ausserdem verschrieb er dem College ein grosses, von seinem Vater hinterlassenes Gut, so dass es scheint, der letztere habe Landwirthschaft betrieben und H. sei, wie Luther von sich sagte, ein Bauernsohn gewesen.

H. hatte viel von Gicht und Schlaflosigkeit zu leiden, welch' beide er auf heroische Weise mit Kälte behandelte. Bei den Anfällen jener entblösste er entweder sitzend seine Beine, bis sie kalt waren, oder stellte sie gar in einen Eimer kalten Wassers, dann legte er sie auf den Ofen. Um das zweite Uebel zu bezwingen, stand er aus dem Bette auf und ging hemdig so lange im Zimmer

auf und ab, bis er zu frieren anfing; legte er sich dann wieder, so schlief er ein — ein Beweis seitens eines grossen Arztes an sich selbst geführt für den Satz: practica est multiplex.

In der letzten Zeit seines Lebens beschäftigte er sich mit besonderer Vorliebe mit der Lösung mathematischer Probleme. Ein Hilfsbuch, Oughtred's Clavis mathematica, benutzte er dabei als Leitfaden — er wird ja auch zur Schule der Iatromathematiker gezählt — und hatte jenes desshalb stets im Studirzimmer. Von Chemie dagegen hielt er nicht viel.

Hörte H. auch nicht auf zu studiren, so gab er doch in der letzten Zeit seine Praxis auf oder beschränkte sie doch nur auf seine nächsten Freunde. Eine seiner letzten Kranken war eine Lady Howland. Sie litt an Brustkrebs; er hatte diesen aufgeschnitten und gebrannt, aber ohne Erfolg.

Alter und Krankheit hatten zuletzt den kleinen und zarten Körper des grossen Forschers überwältigt, seine geistige Klarheit aber behielt er bis in die unmittelbare Nähe des Todes. Er sah sein Ende gekommen; es war 10 Uhr Morgens, als er bemerkte, dass ihm die Zunge den Dienst versage. Da liess er seine Neffen rufen und gab dem einen derselben seine Minutenuhr, damals eine Seltenheit: H. hatte sie bei seinen Untersuchungen benutzt. So war er der Erste, der dieses Hilfsmittel genauer Beobachtung in der Physiologie zu Rathe zog; ob er es auch schon zur Pulszählung am Krankenbette (also vor Floyer) verwandte, ist nicht gesagt. Den andern Neffen gab er andres zum Andenken, den grössten Theil seines Vermögens testirte er seinem Bruder Eliab. Dem Bartholomäushospitale schenkte er 30 Pfd., für seine Diener sorgte er, so lange sie noch lebten. Seinen Freunden Ent und Scarborough vermachte er kleine Geschenke, Hobbes 10 Pfd. als Zeichen der Freundschaft. Noch konnte er seinem Apothecary Sambroke winken, dass er ihm Blut an der Zunge lassen solle; doch es half nichts mehr. Opium, das er, so wird erzählt, in Bereitschaft hatte und das ihm Charles Scarborough, sein Schützling von Oxford her, in der letzten Stunde zu reichen versprochen haben soll, zu nehmen, hatte er nicht nothwendig: er starb ruhig und sanft am 3. Juni 1657. —

Sein Sterbezimmer zu London war später, so erzählt Aubrey, die Office des Elias Ashmole, Esqu.

H.'s Begräbniss fand erst am 26. Juni statt. Am 25. Juni

wurden die Mitglieder des Colleges aufgefordert, am folgenden Tage den Exequien in der Toga beizuwohnen. »Com. Solemnia trimestria 25. Juni 1657. Monentur socii ut togati prosequi velint exequias funeris Drs. Harvaei, postero die celebrandas« lautet die in den Annalen des Colleges verzeichnete Einladung. Sie folgten der Leiche bis weit vor die Stadt.

Seine Grabstätte ward aber ein von seinem Bruder Eliab in Hempstead in Essex, wo ihm ein schönes Monument errichtet ward, erbautes Grabgewölbe [1]), in dem auch noch andere Glieder der Familie Harvey begraben sind.

Der Sarg William Harvey's ist von Blei und trägt an der Vorderseite die Aufschrift: Dr. William Harvey. The 3d of June, 1657, aged 79 years. »Die Form desselben ist merkwürdig; er gleicht einer ägyptischen Mumie, indem er einer menschlichen Gestalt ohne Arme ähnlich ist.«

Harvey's Beerdigung fiel auf denselben Tag, an dem Cromwell in Westminsterhall, auf einem prächtigen Thronsessel stehend, in einen weiten, mit Hermelin besetzten Purpurmantel gekleidet, eine reich mit Gold beschlagene Bibel haltend, mit dem Schwert umgürtet und ein goldenes Scepter in der Hand den Eid auf die neue Verfassung ablegte. Am gleichen Tage also die ernste Begräbnissfeier eines der grössten Wahrheitsfinder und die Farce eines der grössten Staatsmänner und politischen Heuchler! Jener im bescheidenen Bleisarge, dieser im Prunkgewande Staatscomödie spielend!

Wer war der grössere von beiden? Sicher, so lautet die Antwort der Culturgeschichte, nicht der Schöpfer vergänglicher Staatsformen [2]) im bluttriefenden Scharlachkleide, sondern der bescheidene Denker, der Finder unvergänglicher Wahrheiten: Harvey, der Entdecker des Blutkreislaufs!

Das Grabmonument mit Harvey's Bild trägt folgende Aufschrift: Guilelmus Harveius cui tam colendo nomini assurgunt om-

---

[1]) Möglicherweise ist der Umstand, dass zwischen H.'s Todes- und Begräbnisstag 23 Tage verstrichen, auf Rechnung der Erbauung des Grabgewölbes und der Herstellung des Bleisarges zu setzen. Die Länge der Zwischenzeit lässt vermuthen, dass H.'s Leichnam einbalsamirt war.

[2]) Göthe lässt den heiligen Geist über solche Grössen ein treffendes Urtheil fällen: Wir wissen Alles, mach' es kurz! Am jüngsten Tag ist's nur ein . . . (II. Band S. 280 G. s. W. Cotta 1853.)

nes academiae qui diurnum sanguinis motum post tot annorum millia primus invenit orbi salutem sibi immortalitatem consecutus qui ortum et generationem animalium solus omnium a pseudo-philosophia liberavit cui debet quod sibi innotuit humanum genus seipsam medicina seren. majest. Jacobo et Carolo Britannorum monarchis archiater et clarissimus colleg. med. Lond. anatomes et chirurgiae professor assiduus et felicissimus quibus illustrem construxit bibliothecam suoque dotavit et ditavit patrimonio tandem post triumphales contemplando sanando inveniendo sudores varias domi forisque statuas quum totum circuit microcosmum medicinae doctor ac medicorum improles obdormivit III. Jun. ann. salutis MDCLVIII. aetat. LXXX [1]) annorum et famae satur resurgemus.

Wie man sieht, ist die Inschrift nicht von monumentaler Kürze! —

Harvey's ernste, ja strenge Gesichtszüge gibt die Abbildung, seine schlechte Handschrift das Facsimile wieder. Auf dem Bilde im College of Physicians ist er in den Talar des Präsidenten gekleidet, sitzt, in der einen Hand, mit dem Ringe am vierten Finger, das Barett haltend, die linke, wie wenn er soeben einen Lehrvortrag hielte, bewegt. Das in jüngeren Jahren rabenschwarze Haar trug er lang. Seine Haut war rauh und dunkel, olivenfarbig, das geistsprühende Auge klein und rund, der Stern desselben dunkelschwarz; von Statur war er dabei klein und zart, so dass er kein angelsächsisches Blut in den Adern gehabt zu haben scheint.

Im Umgange war H. bieder, fröhlich, aufrichtig, wahrhaftig, leutselig, lehrhaft, wenn ihm mit Bescheidenheit und Achtung begegnet ward, mittheilsam. Die Verdienste Andrer erkannte er gerne an, seine eigenen verkleinerte er eher. H. war ein Charakter, wie man sagt, und blieb sich selber und seinen Grundsätzen treu, unähnlich dem Bacon, seinem Zeitgenossen. Den Freunden und Wohlthätern war er unverbrüchlich ergeben, seinen Geschwistern hing er sehr an. Er besass tiefe, durch seine Studien nur erhöhte Religiosität. Immer war er geistig thätig. Im höhern Alter ward er durch Krankheit reizbar. — Er hatte viel Sinn für schöne Natur.

Seine Praxis versah er reitend, wobei der Diener ihm in einiger Entfernung folgte, wie damals Brauch war. Als Praktiker, ent-

---

[1]) Das Datum beruht auf falscher Berechnung, sonst müsste das folgende heissen: aetatis LXXXI. Auch wird es durch die Aufschrift des Sarges widerlegt.

gegen seinem Zeitgenossen Sydenham, ward er nicht sehr gerühmt, wenigstens nicht von seinen Collegen, die theilweise äusserten, für seine Recepte gäben sie keinen Pence. Dieselben waren sehr zusammengesetzt, so dass man nicht wusste, wo er damit hinaus wollte; ein Vorwurf, der für damalige Zeit besonders auffallend klingt. Warum H. so sehr zusammengesetzte Recepte verschrieb, wissen wir nicht, da keine praktische Schriften mehr von ihm vorhanden sind.

H. verstand hinlänglich Griechisch und Latein. Das letztere aber schrieb er schlecht. Er befleissigte sich dabei sehr der Kürze des Ausdruckes, so dass er durch beides oft schwer verständlich wird. Seine Sätze sind meist kurz, manchmal aber auch sehr lang und geschachtelt, mit Synonymen und Halbsynonymen gespickt, besonders wenn er Gegenstände beschreibt oder Abbildungen erklärt. H. ist kein guter Lateiner und hat einen schwerfälligen Styl. Sein Buch über den Kreislauf gerade zeigt diese Mängel, weniger das über die Entwicklung der Thiere, bei dessen Schlussredaktion und Druck Ent thätig war. Die Schriften gegen Riolan gleichen in der Schreibweise sehr dem Buche über den Kreislauf. Sachliche Kürze tritt auch in der Beschreibung der Sektionsbefunde des Parr in Vordergrund. H.'s noch vorhandene Briefe sind mehr kurze Vertheidigungs- und Streitschriften (die Lehren Asellio's und Pecquet's erkannte er nicht an, weil sie ihm gegen seine Kreislaufslehre zu sprechen schienen), als ächte Briefe. In den Anreden und Schlussempfehlungen bedient er sich der im 17. Jahrh. gebräuchlichen superlativen Ausdrucksweise.

Ausser den im Druck vorhandenen Schriften über den Kreislauf, zwei Schriften gegen Riolan, der über die Entwicklung der Thiere, die Sektion des Parr, neun Briefen (an Paul Marquart Slegel in Hamburg d. Londini 7. Apr. 1651; Joh. Nardi in Florenz, d. Lond. 15. Juli 1651; Morison in Paris, d. London 4. Mai 1652; Joh. Nardi, d. Lond. 30. Nov. 1652; Joh. Daniel Horst, hess. Leibarzt in Darmstadt, d. Londini 1. Febr. 1654—55; an denselben, d. Londini 18. Juli 1655; Nardi, d. Lond. 9. Nov. 1655; Joh. Vlackveld in Haarlem, d. London 9. Mai 1657, also nicht einen Monat vor seinem Tode geschrieben; Casper Hofman, d. Norimbergae 1636 — seine Correspondenz war also sehr lebhaft, so dass sehr viele frühere Briefe verloren gegangen sein müssen, resp. fehlen) existirt im Druck noch H.'s Diplom von der Universität Padua.

In seinen Schriften erwähnt er noch — nicht aber sagt er, dass sie im Druck bereits erschienen, was sehr zweifelhaft ist — Abhandlungen de respiratione, Anatomia medica, Observationes medicinales, eine Pathologie. In Handschriften vorhanden sind eine Abhandlung de musculis et motu locali, der Sektionsbericht des Parr, das Diarium medicum. Sonst werden als verlorene Schriften H.'s noch genannt: de Anatomia universali, Tractatus physiologicus de amore Libidine et coitu animalium, Observationes de usu lienis, de quantitate sanguinis singulis cordis pulsationibus protrusi (S. College-Ausgabe). — Es existiren noch sechs grosse Tafeln zur Demonstration der Nerven, des Gefässsystems etc. in Vorlesungen; auf einer derselben sieht man deutlich die Aortenklappen. Diese Tafeln waren zu Burleigh-on-the-Hill lange aufbewahrt und wurden in den zwanziger Jahren unsres Jahrhunderts vom Earl of Winchelsea, einem direkten Nachkommen des Lordkanzlers Nottingham, der eine Nichte H.'s geheirathet hatte, dem College zu London geschenkt. Auch sollen noch einige in Padua angefertigte Präparate H.'s vorhanden sein. — Wie Freind berichtet, hatte H. auch die Absicht, über den Nutzen seiner Entdeckung für die Praxis zu schreiben, ward aber durch Krankheit und Tod daran verhindert. Das aber erlebte er noch, dass nach mehr als zwanzigjährigem Ankämpfen dagegen seine Lehre vom Kreislaufe allgemein anerkannt wurde und Hobbes pries ihn desshalb glücklich, als den einzigen Entdecker, der zu seinen Lebzeiten den Neid besiegt habe und seine Entdeckung überall angenommen gesehen habe. Am frühesten im Auslande hatte sie Werner Rolfink anerkannt und der Deutsche Georg Seger pries zuerst auch den Triumph des Herzens. Hat Deutschland unter den grossen Culturvölkern allein gar keinen Antheil an der eigentlichen Entdeckung des Kreislaufs, so hat es doch den Vorzug, dass von dessen früherer politischer und in vielen Beziehungen auch cultureller Hauptstadt aus doch seine grösste Erfindung in den Kreislauf des Geistes eintrat!

Uebersetzung des Buches über den Kreislauf nach der Originalausgabe von 1628.

Libellum aureum.
Haller.

Vorwort

Worin dargelegt wird dass das was bisher über die Bewegung und den Nutzen des Herzens und der Arterien geschrieben worden, nicht sonderlich zuverlässig ist (S. 10—20 [1]).

Für den, welcher über Bewegung, Puls, Thätigkeit, Verrichtung und Nutzen des Herzens und der Arterien nachdenkt, ist es der Mühe werth, was früher von andern geschrieben worden, festzustellen, was insgemein gesagt und überliefert worden, zu beachten, damit das, was

[1]) Der Titel des Originals (das Exemplar stammt aus der Darmstädter Hofbibliothek) lautet: Exercitatio Anatomica de Motu Cordis Et Sanguinis in Animalibus, Guilielmi Harvei Angli, Medici Regii, et Professoris Anatomiae in Collegio Medicorum Londinensi. Darauf folgt eine 9 Cm. hohe und 11¼ Cm. breite Titelvignette: in einem ovalen, rings ziemlich steif verzierten Felde des Kupfers steht mitten ein geflügelter Engel, der seine rechte Hand auf eine Säule stützt, um die ein Band mit der Insehrift [Cete]ra Deo commenda Ora et labora in 2 Windungen läuft, während er die linke auf den Rand eines Wappenschildes legt, welcher das Buchdruckerzeichen enthält. Im Hintergrunde sieht man Berge, zwischen diesen und dem Vordergrunde, auf dem der Engel etc. steht, Wasser resp. einen Strom. Darunter folgt: Francofurti, Sumptibus Guilelmi Fitzeri. Anno M. DC. XXVIII. Auf Seite 3 und 4 folgt eine Widmung an König Karl, auf S. 5, 6, 7, 8, 9 ein Brief an Argent, den Vorsitzenden des Londoner ärztlichen Collegs. Der Satz hat 14 Cm. Höhe und 10 Cm. Breite, dabei Columnentitel (in der Abhandlung selbst links: Exercitatio anatomica, rechts: De Motu Cordis, etc.). S. 3 ist eine Druckverzierung und eine

der Wahrheit gemäss berichtet worden, bewiesen: das was falsch durch anatomische Zergliederung, vielfältige Erfahrung, sorgfältige, und genaue Beobachtung verbessert wird.

Fast alle seitherigen Anatomen, Aerzte und Philosophen unterstellen, der Nutzen des Pulses sei dem der Athmung gleich, und sei nur in der einen Hinsicht verschieden, dass jener der animalen, diese der vitalen Kraft entstammen: während sie [beide] im Uebrigen, sowohl in Bezug auf den Nutzen, als auf die Art der Bewegung sich gleich verhalten, wesshalb man versichert (wie Hieronymus Fabr. ab aq. p. in seinem ganz neuerdings herausgegebenen Buche über die Athmung), es seien, weil der Puls des Herzens, und der Arterien zur Auslüftung, und zur Abkühlung nicht ausreicht; desshalb von der Natur die Lungen nächst dem Herzen hergerichtet worden. Daraus geht hervor, dass, was immer die Früheren über Systole, und Diastole, über Bewegung des Herzens und der Arterien gesagt haben mögen, sie — diess alles unter Rücksichtnahme auf die Lunge gelehrt haben.

Initiale in schlechtem Holzschnitt, ebenso S. 5, S. 10 und 16; S. 72 ist eine Schlussverzierung angebracht. Die Kupfertafel ist am Schlusse angebracht. Der Name des Stechers ist nicht genannt, der Stich und die Zeichnung sind schlecht, die Finger sehen aus, wie vom Zuckerbäcker gedreht. Das Format ist Quart. —

Die folgende Uebersetzung in's Deutsche — so viel dem Verf. bekannt, ist eine solche bis jetzt nicht vorhanden gewesen — geht von dem Grundsatze aus, möglichst treu, dem Worte und dem Sinne nach, zu sein, sucht also Wortsinn, Wortstellung, Satzbildung, selbst die Interpunction des Originals, die von der heutigen sehr abweicht, u. s. w. möglichst beizubehalten und verzichtet lieber darauf, eine solche in sehr gutem Deutsch zu sein, um nicht gegen die Treue einem so epochemachenden Werke gegenüber zu verstossen: Bessermachenwollen würde dem Verf. gerade in letzterer Hinsicht als schlechter machen erscheinen. Harvey's Latein und Stil ist nichts weniger als leicht lesbar, er ist durch die Kürze seiner Diktion oft schwierig, manchmal sogar dunkel: diese Schwierigkeiten suchte Verfasser, der kein perfekter Philologe, ja nicht einmal ein sehr intimer Kenner des Latein des 17. Jahrhunderts — denn darauf kommt es auch an, zu wissen, wie die Schriftsteller einer bestimmten Zeit gewisse Begriffe latcinisch ausdrückten — zu sein beanspruchen, aber doch redlichen Willen für sich geltend machen darf, mit Ernst möglichst zu überwinden und dadurch vielleicht Brauchbares zu liefern, überzeugt, dass doch die wenigsten Aerzte heute Harvey's Schrift im Original lesen mögen oder vielleicht können, deren Kenntniss aus vielen Gründen zu wünschen ist. — Die späteren Gegenschriften H.'s gegen Riolan (auch die Dedikation nebst Brief an Argent) glaubte Verf. nicht übersetzen zu sollen, weil sie nichts ganz und gar Neues im Vergleich zur Hauptschrift bringen. — Auf Noten zum Texte, wozu er oft versucht war, verzichtete Verf., obwohl dadurch die Gründe, warum er so und nicht anders übersetzte etc., offenbar geworden wären. — Was in eckigen Klammern steht, ist Zusatz des Verf.

Nun aber die Bewegung, und Beschaffenheit des Herzens sich anders, als die der Lungen verhält, anders die der Arterien, als die der Brust, so ist es wahrscheinlich, dass daraus, andre Verrichtungen, und Vortheile erwachsen, und dass der Puls und Nutzen des Herzens, und ebenso der Arterien sehr bedeutend sich von dem der Brust und der Lunge unterscheiden. Denn wenn die Pulse denselben Zwecken dienen, wie die Athmung, und die Arterien während der Diastole Luft in ihre Höhlungen aufnehmen (wie man gang und gäbe sagt) und bei der Systole durch ebendieselben Poren, des Fleisches, und der Haut den Russ austreten lassen, und in der Zwischenzeit zwischen Systole, und Diastole Luft; und jederzeit entweder Luft, oder Spiritus, oder Russ enthalten. Was soll man dann dem Galen antworten, welcher ein Buch geschrieben hat [darüber], dass von Natur aus Blut, und nichts als Blut, thatsächlich weder Spiritus, noch Luft in den Arterien enthalten sei, wie man aus den Versuchen und Gründen in demselben Buche leicht schliessen kann. Und wenn bei der Diastole die Arterien von der aufgenommenen Luft gefüllt werden, indem bei grösserem Pulse, eine grössere Menge Luft eintritt: so muss also bei vorhandenem grösserem Pulse, wenn du den ganzen Körper in ein, sei es Wasser-, oder Oel-Bad eingetaucht hast, der Puls sofort entweder kleiner oder viel langsamer werden: da es sehr schwer, wenn nicht unmöglich ist, dass durch die Masse des umgebenden Bades hindurch, die Luft in die Arterien tritt. Aehnlich, wenn alle Arterien, sowohl die tiefern, als die der Haut, zur selben Zeit, und mit gleicher Geschwindigkeit ausgedehnt werden; wie wird [dann] die Luft ebenso frei, und schnell durch die Haut, das Fleisch, und die Körpermasse in die Tiefe hindurchtreten können, wie durch die Haut allein. Und wie sollen die Arterien von Embryonen von aussen her Luft durch den mütterlichen Leib und den Uteruskörper hindurch anziehen? Oder auf welche Weise nehmen die Robben, Walfische, Delphinen, und das ganze Cetaceengeschlecht, und alle Fische in der Tiefe des Meeres durch die ungemessene Wassermasse hindurch während der Diastole, und Systole ihrer Arterien bei schnellem Pulse Luft ein, und [wie] lassen sie [dieselbe] austreten. Aber zu sagen, dass sie die im Wasser enthaltene Luft aufnehmen und ihren Russ in's Wasser abgeben, [das] ist einer Erdichtung nicht unähnlich. Und wenn bei der Systole die Arterien durch die Poren des Fleisches, und der Haut, den Russ aus den Höhlungen jener austreiben, warum nicht ebenso die Spiritus, von denen man sagt, dass sie auch in jenen enthalten seien, da [doch] die Spiritus um vieles dünner sind als der Russ. Und wenn die Arterien wie bei der Systole, so bei der Diastole Luft aufnehmen, und abgeben, gleichwie die Lungen bei der Athmung; warum thun sie diess nicht auch nachdem bei der Arteriotomie die Wunde geschlagen worden? Es ist bekannt, dass bei Durchschneidung der Trachea, Luft

durch die Wunde in zwei entgegengesetzten Strömungen ein- [und] austritt: dass aber nach Durchschneidung der Arterie das Blut sogleich mit Gewalt in einem ununterbrochenen Strome ausgestossen wird, und Luft, weder ein-, noch austritt, lehrt der Augenschein. Wenn die Pulse der Arterien die Theile des Körpers abkühlen, und das Herz selbst wie die Lungen auslüften; wie kann man [dann] gang und gäbe sagen, dass die Arterien vom Herzen aus in die einzelnen Theile mit Lebensgeist durchsättigtes Lebensblut abführen? wie mögen diese die Wärme der Theile befördern, die schlummernde wecken, und die gleichsam verlorne wiederherstellen, und warum erstarren, erfrieren (wenn du die Arterie gebunden [1]) hast) die Theile sofort nicht allein nicht, und [warum] sehen sie [nicht] gleichsam blass aus, sondern [warum] auch hören sie nicht endlich auf, ernährt zu werden, was [doch] nach Galen der Fall ist, weil sie der Wärme, welche von oben her vom Herzen aus durch alle Theile geflossen war, beraubt worden seien: da [doch] daraus hervorleuchtet, dass die Arterien eher den Theilen Wärme, als Kälte, und Abkühlung bringen? Wie mag ausserdem die Diastole zugleich Spiritus, zur Erwärmung der Theile, vom Herzen anziehen, und zugleich Kühlung von aussen? Weiter sagen, obwohl sie versichern die Lungen, die Arterien und das Herz dienen denselben Zwecken, dennoch Einige, das Herz sei die Werkstatt der Spiritus, und die Arterien enthalten, [und] senden auch Spiritus fort: dass aber die Lungen Spiritus bereiten, oder zurückhalten verneinen sie entgegen der Ansicht des Columbus. Ja sogar mit Galen versichern sie, dass Blut, und nicht Spiritus, in den Arterien enthalten sei, entgegen dem Erasistratus. Es scheinen jene Meinungen so sehr sich zu widerstreiten, und sich gegenseitig zurückzuweisen, dass unverdienterweise alle verdächtig werden. Dass Blut in den Arterien enthalten sei, und dass die Arterien nur Blut führen, ist einestheils aus den Experimenten des Galen, anderntheils bei der Arteriotomie, dann bei Verwundungen ersichtlich, da auch Galen diess versichert, dass nach Durchschneidung einer Arterie an den meisten Stellen im Zeitraume einer halben Stunde die ganze Blutmasse aus dem ganzen Körper, mit grosser und stürmischer Ergiessung entleert sein werde, das Experiment Galen's ist dieser Art. Wenn du (sagt er) mit einer Schnur die Arterie von zwei Seiten her gebunden hast, und nachdem sie [dann] der Länge nach durchschnitten worden, wirst du finden, dass das, was zwischen den beiden Ligaturen in den Arterien zurückgehalten worden sein wird, nichts als Blut ist: und so gibt er zu, dass sie nur Blut enthalten. Daher ist uns auch ähnlich zu schliessen erlaubt: wenn du dasselbe Blut, welches in [vorher] gebundenen und [dann] durchschnittenen Venen enthalten ist, gleicher-

Galen. libr. quod sang. cont. in arteriis.

[1]) Ligare arterias heisst hier nicht unterbinden im heutigen Sinne, sondern binden (mit einer Compressiv-Binde wie beim Aderlass).

weise in den Arterien gefunden hast (wie ich bei todten [Menschen] und andern Thieren oft erfahren habe), so können wir mit gleichem Grunde ebenso schliessen, dass die Arterien das gleiche Blut wie die Venen, und nichts ausser demselben Blute enthalten. Einige gestehen, während sie die Schwierigkeit zu lösen trachten, indem sie versichern, das Blut sei spirituös und arteriös, stillschweigend zu, dass es das Geschäft der Arterien ist, das Blut vom Herzen weg in den ganzen Körper zu bringen; und dass die Arterien mit Blut gefüllt sind: denn spirituöses Blut ist nichts desto weniger Blut: sogar [ist es] Blut wie [jedes] Blut, und dass das welches in den Venen fliesst, mit Spiritus versehen ist, läugnet Niemand. Wenn nun auch das Blut, welches in den Arterien enthalten ist, in reichlicherer Menge von Spiritus strotzt, so ist dennoch dafür zu halten, dass diese Spiritus vom Blute unzertrennlich sind, wie jene in den Venen, und, dass Blut, und Spiritus eine Masse ausmachen (wie Serum, und Butter in der Milch, oder die Wärme im warmen Wasser), mit welcher Masse die Arterien gefüllt sind, und [dass] die Arterien die Vertheilung dieser Masse vom Herzen aus bewirken, und diese Masse nichts anderes als Blut ist. Wenn man aber sagt, dieses Blut werde durch die Diastole der Arterien aus dem Herzen in die Arterien angezogen [angesaugt], so scheint man zuzugeben, dass die Arterien bei ihrer Ausdehnung mit jenem Blute gefüllt werden und nicht, wie früher [angenommen ward] mit der umgebenden Luft: denn, wenn man auch sagt, sie werden mit der umgebenden Luft gefüllt, wie und wann sollen sie [dann] das Blut aus dem Herzen aufnehmen? Wenn diess bei der Systole geschehen soll, so wird es unmöglich sein: dass die Arterien gefüllt werden, da sie angezogen [vollgesaugt] werden, oder dass sie gefüllt, und nicht ausgedehnt werden; wenn sie aber bei der Diastole, zu zwei entgegengesetzten Verwendungen, sowohl Blut, als Luft, als Wärme, als Kälte zugleich empfangen sollen; so ist das unwahrscheinlich. Weiter ist, wenn man versichert, die Diastole des Herzens und der Arterien geschehe zusammen und gleichzeitig die Systole [beider], so ist das eine von beiden unzukömmlich, denn wie soll, wenn zwei gegenseitig derart verbundene Körper zugleich ausgedehnt werden, der eine aus dem andern anziehen, oder der eine von dem andern etwas empfangen, wenn sie zugleich zusammengezogen werden? Ausserdem ist es wohl unmöglich, dass etwas einen andern Körper so in sich selbst anzieht, dass es ausgedehnt wird, da ausgedehnt werden ein passiver Vorgang ist, es sei denn so, wie wenn ein mit Kraft von aussen her zusammengedrückter Schwamm zu seiner naturgemässen Beschaffenheit zurückkehrt. Dass aber so etwas bei den Arterien der Fall sein könne, ist schwer zu denken. Dass aber die Arterien ausgedehnt werden, weil sie wie Säcke und Schläuche gefüllt werden, und dass sie nicht, wie Blasbälge, gefüllt werden, das glaube ich leicht, und klar darlegen zu können, und vorher deutlich gezeigt zu haben: und doch lässt sich

das Experiment Galen's im Buche quod sang. cont. in arter. dem entgegen halten. Er schneidet eine blossgelegte Arterie der Länge nach ein, und setzt eine Feder aus Schilfrohr, oder eine durchlässige Röhre ein, aus der einestheils das Blut nicht austreten kann, und durch welche anderntheils die Wunde geschlossen wird. So lange (sagt er) sich das derart verhält, wird die ganze Arterie pulsiren: sobald du aber, indem du eine, über die Arterie und das Rohr gelegte Schnur in eine Schlinge zusammenziehst, die Häute der Arterie auf das Schilfrohr befestigt haben wirst, wirst du die Arterie jenseits der Schlinge nicht mehr schlagen sehen. Ich selbst habe weder das Experiment des Galen angestellt, noch glaube ich, dass es am lebenden Körper wegen des Ausströmens des stürmisch andringenden Blutes richtig ausgeführt werden kann, noch wird die Röhre ohne Ligatur die Wunde schliessen: und ich zweifele nicht daran, dass Blut durch die Höhlung der Röhre weiter ausfliesst, dennoch scheint Galen durch dieses Experiment einestheils zu beweisen, dass die Pulskraft vom Herzen durch die Häute der Arterien sich verbreite, anderntheils, dass die Arterien, während sie ausgedehnt werden, seitens jener Pulskraft gefüllt werden, weil sie wie Blasbälge ausgedehnt werden, [dass sie aber] nicht ausgedehnt werden, weil sie wie Schläuche gefüllt werden. Aber das Gegentheil lehrt der Augenschein sowohl bei der Arteriotomie, als bei Verwundungen: denn das Blut wird mit Gewalt spritzend ausgetrieben, indem es abwechselnd bald weithin, bald näher ausfliesst, und das Spritzen geschieht bei der Diastole, nicht bei der Systole der Arterie. Daraus geht klar hervor, dass die Arterie durch den Antrieb des Blutes ausgedehnt wird. Während sie selbst nämlich ausgedehnt wird, kann sie das Blut nicht mit so grosser Kraft forttreiben, vielmehr müsste sie dem, was gewöhnlich über den Zweck der Arterien gesagt worden ist, zufolge Luft durch die Wunde in sich anziehen. Auch die Dicke der Wandungen der Arterie kann uns nicht [die Ansicht] beibringen, dass die Pulskraft durch die Häute hindurch vom Herzen herkomme: denn bei einigen Thieren unterscheiden sich die Arterien in Nichts von den Venen, und an den äussersten Theilen des Menschen, und an kleinen Verzweigungen der Arterien, wie im Hirn, in der Hand etc. kann Niemand die Arterien von den Venen an ihren Häuten unterscheiden: denn beide haben dieselbe Haut: an einem an einer ein- oder angeschnittenen oder angefressenen Arterie entstandenen Aneurysma findet sich ganz dieselbe Pulsation, wie an den übrigen Arterien, und dennoch besitzt es nicht die Haut einer Arterie. Das bezeugt der sehr gelehrte Riolanus lib. 7 mit mir. Auch möge Niemand dafür halten, dass der Zweck des Pulses, und der Athmung derselbe sei, weil [die Pulsschläge] infolge derselben Ursachen, wie die Athmung, häufiger, grösser, schneller werden, wie durch Laufen, durch Zorn, im Bade, oder durch irgend etwas das warm macht (wie

Galen sagt). Denn es steht nicht allein jenes Experiment dem entgegen (was Galen zu lösen strebt), da durch übermässige Füllung die Pulse grösser, die Athemzüge kleiner werden; sondern es sind auch bei Knaben die Pulsschläge häufig, während inzwischen die Athmung selten ist.

Ebenso sind bei Furcht, und Sorgen; und Seelenangst, ja auch bei einzelnen Fiebern die Pulse schnell, häufig, die Athemzüge aber langsamer. Diese und ähnliche Unzuträglichkeiten sind die Folgen der über den Puls, und die Verrichtung der Arterien aufgestellten Ansichten: nicht weniger ist auch das, was über die Zwecke, und Puls des Herzens versichert wird, von sehr vielen und unentwirrbaren Schwierigkeiten umgeben. Man versichert gewöhnlich, das Herz sei die Quelle, und Werkstätte des Spiritus vitalis, durch welche den einzelnen Theilen Leben mitgetheilt werde, und dennoch läugnet man die rechte Kammer bereite Spiritus, sondern [lässt sie] nur den Lungen-Nährstoff liefern, wesshalb, sagt man, den Fischen eine rechte Kammer fehlt, und überhaupt [so sagt man] fehlt sie allen denen, welche der Lungen ermangeln: und [man versichert] dass die rechte Herzkammer, der Lungen wegen vorhanden sei.

1. Warum (frage ich), da die Beschaffenheit beider Kammern nahezu dieselbe, der Bau der Fasern, der Muskelchen, der Klappen, der Gefässe, der Ohren der gleiche ist und [da] jede der beiden bei Zergliederungen mit dem selben gleicherweise schwärzlichen, gleicherweise krümeligen Blute gefüllt ist: warum (sage ich) sollen wir, da beider Thätigkeit, Bewegung, Puls gleich ist, annehmen, dieselben seien zu verschiedenen, so sehr von einander abweichenden Zwecken bestimmt worden? Wenn die drei dreizipfeligen Klappen unterhalb des Eingangs der rechten Kammer, ein Hemmniss für den Rücktritt des Blutes in die Hohlvene sind, und wenn jene drei halbmondförmigen [Klappen] an der Mündung der Vena arteriosa vorhanden sind damit sie den Rücktritt des Blutes verhindern: warum sollen wir, da sie sich gleich verhalten, läugnen. Dass [dieselben] ebenso zur Verhinderung sowohl der Aus-, als des Rücktrittes des Blutes in der linken Kammer vorhanden sind.

2. Und da [die Klappen] an Grösse, Gestalt, Lage, überhaupt sich fast gerade so, in der linken Kammer, wie in der rechten verhalten, warum sagt man, dass sie hier ein Hemmniss für den Aus- und Eintritt der Spiritus, im rechten aber für das Blut seien. Dasselbe gleiche Organ scheint nicht gleicherweise passend die Bewegungen des Blutes, und der Spiritus hemmen zu können.

3. Und da die Gänge, und Gefässe, nämlich die vena arteriosa, und die arteria venosa, sich gegenseitig an Grösse entsprechen; warum soll das eine zu besondrem, nämlich zur Ernährung der Lungen, das andre zu allgemeinem Gebrauche bestimmt sein.

4. Und wie ist es glaublich (wie Realdus Columbus bemerkt hat), dass so viel Blut zur Ernährung der Lungen nöthig sei, da dieses Gefäss, nämlich die Vena arteriosa, beide Cruralzweige der absteigenden Vertheilung der Hohlvenen an Grösse übertrifft.

5. Und warum (frage ich) soll der Puls der rechten Kammer nöthig sein, da die Lungen einander so nahe sind, und ein so weites Gefäss vorhanden ist, und sie selbst in beständiger Bewegung sind? Und warum soll die Natur, der Ernährung der Lungen halber, dem Herzen eine zweite Kammer anzufügen nöthig haben.

Da man sagt die linke Kammer ziehe Stoff, nämlich Luft und Blut, aus den Lungen, und aus dem rechten Herzraum, zur Vollendung der Spiritus, an; und vertheile zugleich spirituöses Blut in die Aorta: und sende von hier den Russ zurück, nämlich durch die Arteria venalis rückwärts in die Lungen, von dort Spiritus in die Aorta. Was liegt vor, das die Trennung bewirkt, und [bewirkt] dass hierhin nur Spiritus dorthin Russ neben der Durchmischung und Vermischung gehen. Wenn die dreizipfeligen Klappen den Austritt des Russes in die Lungen nicht verhindern, wie sollen sie dann die der Luft verhindern? Und wie werden die halbmondförmigen [Klappen] (bei der folgenden Diastole des Herzens) den Rücktritt des Spiritus aus der Aorta hindern? Und überhaupt, wie kann man sagen durch die Arteria venalis werde Blut aus der linken Kammer in die Lungen vertheilt, und die dreizipfeligen [Klappen] werden das nicht verhindern? Während man versichert hat, die Luft trete durch dasselbe Gefäss aus den Lungen in den linken Ventrikel ein, wollte man, jene dreizipfeligen Klappen seien ein Hinderniss für den Austritt desselben? Guter Gott! Wie hindern die dreizipfeligen [Klappen] den Austritt der Luft, und nicht des Bluts.

Weiter, da man die Vena arteriosa, das weite, grosse mit der Haut einer Arterie versehene Gefäss, nur für besondern, und zwar für einen Gebrauch (nämlich für Ernährung der Lungen) bestimmt hat: warum versichert man, dass die Arteria venalis von fast gleicher Grösse mit der weichen, schlaffen Haut einer Vene für mehrere, nämlich drei, oder vier Zwecke hergestellt sei: man will nämlich, dass durch sie Luft aus den Lungen in die linke Kammer durchtrete: man will gleicherweise, dass durch sie der Russ aus dem Herzen in die Lungen zurückkehre: man will, dass ein Theil spirituösen Blutes vom Herzen aus durch sie hindurch in die Lungen zu deren Wiederbelebung vertheilt werde.

Wenn man will, dass Russ und Luft durch dasselbe Rohr hindurch, jener vom Herzen weg, diese zum Herzen hin geführt werde; so ist die Natur [sonst] nicht gewohnt, zu so entgegengesetzten Bewegungen, und Zwecken ein Gefäss, und einen Weg herzustellen, noch kann man das irgendwo sehen.

Wenn man behauptet, Russ, wenn [man behauptet] Luft gehe auf

diesem Wege fort, [und] zurück, wie durch die zu diesem Zwecke ausgeschnittenen Bronchi der Lungen, oder durch die eingeschnittene Arteria venosa, so können wir weder Luft, noch Russ bei der Zergliederung finden, und woher sollen wir jene Arteria venosa stets mit dickem Blut, und nimmer mit Luft gefüllt sehen; da wir [doch] in den Lungen, Luft zurückbleiben sehen?

Wenn Jemand das Experiment des Galen machte, und einem noch lebenden Hunde die Trachea einschnitte, und mittelst Blasbälgen mit Gewalt die Lungen füllte, und sie im ausgedehnten Zustande unterbände; so würde derselbe bald nach eröffneter Brust grosse Menge Luft in den Lungen bis zu der äussersten Haut jener finden, aber durchaus keine weder in der Arteria venosa, noch in der linken Kammer. Wenn das Herz, beim lebenden Hunde, Luft aus den Lungen entweder anzöge, oder in die Lungen sendete, so müssten sie das noch mehr bei diesem Experimente thun. Ja wer würde zweifeln, dass bei der anatomischen Sektion, während die Lungen der Leiche aufgeblasen sind, Luft sogleich hierhinein treten werde (wenn irgend Gänge vorhanden wären)? So hoch aber schätzt man diese Verrichtung der Arteria venosa, nämlich die dem Herzen aus der Lunge Luft zuzuführen: dass Hieronym. Fabr. ab aquap. behauptet, dieses Gefässes wegen seien die Lungen vorhanden, und [jene] sei der vornehmste Theil der Lungen.

Aber ich bitte, wenn die Arteria venosa zur Abfuhr des Blutes bestimmt ist, warum hat sie die Beschaffenheit einer Vene?

Die Natur würde eher Röhren nöthig haben (und zwar ringförmige, wie die der Bronchi sind), damit sie immer offen stehen und nicht zusammenfallen, und damit sie ganz und gar blutleer bleiben, auf dass Flüssigkeit nicht den Eintritt der Luft verhindert, wie der Fall ist, wenn die Lungen an durch die Bronchien verstopfendem oder nur in geringer Menge in diesen enthaltenem Schleim erkrankt sind, während wir unter Bildung von Zischen, oder Rasseln athmen.

Weniger zulässig ist jene Meinung, die, während sie annimmt, es sei zweifacher Stoff (luftiger, und blutiger) zur Hervorbringung der Spiritus vitales nothwendig, behauptet, Blut schwitze durch die unsichtbaren Porositäten der Herzscheidewand aus der rechten in die linke Kammer, [und] Luft werde durch ein grosses Gefäss, die Arteria venosa, aus den Lungen angezogen: und desshalb gebe es in der Herzscheidewand viele zur Weiterführung des Blutes geeignete Porositäten. Aber, bei Gott: es gibt keine Porositäten, noch können sie nachgewiesen werden.

Denn die Substanz der Scheidewand ist dichter, und fester als an irgend einem andern Theile des Körpers mit Ausnahme der Knochen, und Nerven. Falls aber Oeffnungen vorhanden wären, wie ist es möglich (da beide Kammern zugleich ausgedehnt, und erweitert werden) dass die eine etwas der andern, oder die linke der rechten Blut ent-

ziehen könnte? Und wesshalb soll ich glauben, dass die rechte nicht eher Spiritus aus der linken, als die linke Blut aus der rechten Kammer durch dieselben Oeffnungen herauslocke. Ist es doch sicher wunderbar, und ungereimt, dass Blut durch unsichtbare und verborgene, und Luft zu derselben Zeit durch sehr weite Gänge hindurch bequemer angezogen werde. Und warum nimmt man, frage ich, für den Uebertritt des Blutes in die linke Kammer zu verborgenen und unsichtbaren zweifelhaften Porositäten seine Zuflucht, wenn ein so offener Weg durch die Arteria venosa vorhanden ist? Fürwahr wunderbar ist es mir, dass man lieber einen Weg durch die dicke, harte, dichte, sehr feste Herzscheidewand als durch das weit offene venöse Gefäss, oder auch durch die lockere, schlaffe, sehr weiche, schwammige Substanz der Lungen herstelle, oder vielmehr erdichten wollte. Ausserdem, wenn Blut hätte durch die Substanz der Scheidewand durchgehn, oder aus den Kammern eingesogen werden können, wozu wäre eine Vene nöthig, und die Arteria coronalis mit ihren zur Ernährung der eigenen Scheidewand sich ausbreitenden Zweigchen? Folgendes ist der Beachtung äusserst werth, falls im Fötus (da [hier] alles lockerer, weicher [ist]) die Natur gezwungen war, Blut durch das eiförmige Loch hindurch in die linke Kammer aus der Hohlvene durch die Arteria venosa hindurch zu leiten: wie könnte es da wahrscheinlich sein, dass sie beim Erwachsenen durch die schon durch das Alter dichter gewordene Scheidewand hindurch dann bequem und ohne Schwierigkeit überleitet.

Andreas Laurentius versichert auf die Autorität Galen's in de lo. affect. lib. 6. cap. 7. und die Erfahrung des Hollerius gestützt, und macht glaublich, dass seröse Flüssigkeiten der Brust, und in die Arteria venosa aufgenommener Eiter von Empyematischen durch die linke Kammer des Herzens und durch die Arterien mit Harn, oder Unrath des Unterleibes ausgetrieben werden könne, erzählt sogar zum Beweise den Fall eines Melancholikers, welcher öfter an Muthlosigkeit leidend durch Lassen von dunkelem, übelriechendem, scharfem Harn von dem Paroxysmus befreit worden war: als er an dieser Art Krankheit endlich gestorben war, kam, nach Eröffnung der Leiche, nirgends eine solche Substanz, wie er sie auspisste, weder in der Blase, noch in den Nieren zum Vorschein: aber sehr viel [davon] in der linken Herzkammer und in der Brusthöhle: wesshalb er sich rühmt, er habe eine solche Ursache dieser Leiden vorhergesagt. Ich aber kann mich nur wundern, dass er, da er geahnt und vorausgesagt hatte, dass eine fremdartige Masse auf diesem Wege entleert werde: es nicht als zulässig entweder ansehen oder behaupten konnte oder wollte, dass auf denselben Wegen Blut naturgemäss aus den Lungen in die linke Kammer übergeführt werde.

Aus diesen und sehr vielen andern Gründen ist also klar, dass es, weil das, was von den Früheren über die Bewegung, und die Verrichtung

des Herzens, und der Arterien vormals gesagt worden ist, dem, der etwas genauer untersucht, entweder unzulässig, oder dunkel oder unmöglich erscheint, just sehr nützlich sein wird, den Gegenstand etwas gründlicher anzusehen, die Bewegung der Arterien, und des Herzens nicht allein beim Menschen, sondern auch bei allen andern Thieren, die ein Herz haben, zu betrachten: vielmehr durch häufige Vivisektionen und viele Autopsieen die Wahrheit zu erkennen, und zu erforschen.

Anatomisch-experimentelle Studie (eig. anat. Uebung) über die Bewegung des Herzens und des Blutes bei den Thieren.

Erstes Kapitel:

Die Ursachen [1]), durch die der Verfasser zum Schreiben bewogen wurde. [S. 20—21.]

Als ich anfangs bei vielen Zergliederungen lebender Thiere (wie sie gerade zur Hand kamen) den Geist auf das Beobachten richtete, damit ich durch dieses Zweck und Nutzen der Herzbewegungen bei den Thieren nach Autopsie und nicht aus Büchern und Schriften andrer finde: habe ich sogleich die Sache ganz und gar beschwerlich und voller Schwierigkeiten gefunden, so dass ich (mit Fracastorius) beinahe der Meinung wurde, die Bewegung des Herzens sei Gott allein bekannt. Denn ich konnte nicht recht unterscheiden, weder auf welche Weise die Systole, oder die Diastole vor sich ging, noch wann und wo Erweiterung und Zusammenziehung vorhanden sei, wegen der Schnelligkeit der Bewegung nämlich, welche bei vielen Thieren mit der Schnelligkeit des Lidschlags, gleichsam wie ein vorüberschiessender Blitz, sich dem Auge darstellte, und auf der Stelle verschwand, so dass ich dafür hielt, ich sehe bald von dieser Seite Systole, von jener her Diastole, bald umgekehrt, bald unbeständig wechselnde, bald ungeordnete Bewegungen: wesshalb ich im Geiste unschlüssig ward, und nicht wusste, weder was ich selbst statuiren, noch was ich andern glauben sollte, und mich nicht verwunderte, dass Andreas Laurentius [2]) geschrieben, die Herzbewegung

[1]) Im Original von 1628 steht causa st. causae. Dasselbe ist nicht frei von Druckfehlern. Ein Verzeichniss solcher fehlt jedoch.

[2]) Andreas Laurentius (André du Laurent, † 1609), Leibarzt Heinrichs IV., Kanzler etc.

sei [so], wie das Fliessen und das Rückfliessen des Euripus dem Aristoteles [erschien].

Endlich glaubte ich, dass ich, der ich täglich mehr Untersuchung und Fleiss anwandte, durch Betrachtung vieler und verschiedenartiger Thiere, durch viele gesammelte Beobachtungen, die Sache erreicht und aus diesem Labyrinthe mich herausgewunden, und zugleich die Bewegung und den Zweck des Herzens und der Arterien, wie ich wünschte, erkannt habe. Desshalb nahm ich keinen Anstand, nicht allein privatim meinen Freunden, sondern auch öffentlich in meinen anatomischen Vorlesungen, nach academischem Brauche, meine Meinung betreffs dieser Sache vorzutragen.

Da diess (wie zu geschehen pflegt) einigen gefiel, anderen weniger: so widerlegten, verläumdeten und verdrehten diese das, worin ich von den Lehren und dem Glauben aller Anatomen abwich: jene, indem sie versicherten, die neue Sache werde sowohl der Untersuchung werth, als auch sehr nützlich sein, verlangten dieselbe vollständiger auseinandergesetzt zu erhalten. Endlich bin ich, durch die Bitten der Freunde, es möchten alle meiner Arbeiten theilhaftig werden, theilweise auch durch die Missgunst andrer, welche, meine Worte mit ungünstigem Geiste aufnehmend und weniger einsichtig, mich öffentlich zu blamiren suchten, bewogen und gezwungen worden, das Folgende drucken zu lassen, damit alle über mich und über die Sache selbst urtheilen mögen: übrigens um so lieber noch, weil Hieronym. Fabr. ab aq. p. [1]), da er [doch] fast jedes einzelne Theilchen der Thiere sorgfältig und gelehrt in einer eigenen Schrift abgehandelt hatte, das Herz allein unberührt liess. Endlich, damit, wenn der Gelehrtenrepublik aus meiner Mühewaltung einiger Nutzen und Vortheil betreffs dieses Theils erstehen sollte, es sich vielleicht erweisen möchte, dass ich recht gethan habe, und andre sehen möchten, dass ich nicht ganz unnütz gelebt habe, was auch der Greis in der Comödie [2]) sagt (niemals ist Jemand so gut für's Leben mit Kenntnissen ausgestattet, dass nicht ein Ding, das Alter, die Uebung etwas neues brächte, [und] nichts daran mahne, dass du das, was du zu wissen glaubst, nicht wissest. Und dass du das, was dir als das Erste und Beste erschien, infolge von Erfahrung zurückweisest).

Jenes mag vielleicht jetzt bezüglich der Bewegung des Herzens geschehen, oder es werden andere, mit glücklicheren Geistesgaben ausgestattet, dann wenigstens, nachdem dieser Weg, die Sache besser anzufassen, gegeben ist, auch die Gelegenheit ergreifen, besser nachzuforschen.

---

[1]) Im Original abgekürzt für: Hieronymus Fabricius ab Aquapendente (1537 bis 1619).

[2]) [Des Terentius.]

Zweites Kapitel:

Welcher Art zufolge von Vivisektionen die Herzbewegung sei. [S. 21—24 d. Orig.]

Zuerst kann man nach Eröffnung der Brust und Durchschneidung der Kapsel, welche das Herz unmittelbar umschliesst, an den Herzen aller noch lebenden Thiere beobachten[1]). Dass das Herz zuweilen sich bewegt, zuweilen ruht und dass es einen Zeitabschnitt gibt, während dessen es bewegt und während dessen es von der Bewegung verlassen wird.

Diess ist deutlicher an den Herzen der kaltblütigen Thiere, wie bei der Kröte, den Schlangen, den Fröschen, den Schnecken, den Hummern, den Schalmuscheln, den Muschelkrebsen und allen kleinen Fischen: noch klarer werden alle Verhältnisse an den Herzen andrer Thiere, wie des Hundes, des Schweines, wenn du bis zu der Zeit beobachtet hast, zu der das Herz anfängt zu sterben und langsamer bewegt und gleichsam ausgelöscht zu werden: denn dann wirst du deutlich und klar sehen können, dass dessen Bewegungen langsamer und seltener und die Ruhezeiten länger werden, und man vermag bequemer zu sehen und zu beurtheilen, welcher Art die Bewegung ist und wie sie geschieht. In der Ruhe liegt das Herz schlaff, welk, kraftlos, gleichsam niedergebeugt.

Während der Bewegung und zu der Zeit, in welcher es sich bewegt, sind drei Dinge vor anderem zu bemerken.

I. Dass das Herz sich aufrichtet und sich auf die Spitze in die Höhe hebt, so dass zu jener Zeit die Brust schlagen und die Pulsation aussen gefühlt werden kann.

II. Dass es überall zusammengezogen wird, mehr aber von den Seiten her, so, dass es von geringerer Grösse und länglich, und eingekrümmt erscheint. Das herausgenommene und auf einen Tisch oder auf die Hand gelegte Herz des Aals macht diess deutlich: ebenso stellt sich's dar am Herzen der kleinen Fische und bei jenen kaltblütigen Thieren, die ein kegelförmiges oder längliches Herz haben.

III. Dass das mit der Hand ergriffene Herz zu jener Zeit, während welcher es sich bewegt, etwas härter wird, von dem Spannungsgrad aber ist jene Härte, wie wenn Jemand, die Muskeln am Ellenbogen mit der Hand umfassend, fühlt, dass jene, während sie die Finger bewegen, gespannt werden und mehr widerstehen.

---

[1]) Die Interpunktion des Originals ist, wenn wir heutiger Weise nach urtheilen dürfen, überall nicht sehr gut. Hier z. B. schliesst der Satz mit einem Punkte ab statt mit einem Doppelpunkte, und so an vielen Stellen.

IV. Ausserdem bemerkt man bei Fischen und kaltblütigen Thieren, wie Schlangen, Fröschen etc., dass zu jener Zeit, während welcher es sich bewegt, das Herz weisslicher ist, dass es, während es von der Bewegung ausruht, voll Blutwärme [1]) [Blutfarbe] erscheint.

Daraus scheint mir klar hervorzugehen; dass die Bewegung des Herzens eine allseitige Spannung ist, und dass entsprechend dem Zug aller Fasern auch eine Zusammenschnürung von allen Seiten her existirt, weil es bei jeder Bewegung aufgerichtet, stark, kleiner, und hart zu werden scheint, und dass dessen Bewegung von der Art ist, wie die der Muskeln, indem die Zusammenziehung entsprechend dem Zuge der nervösen Theile und der Fasern vor sich geht, denn während die Muskeln bewegt werden, und in Thätigkeit sind, werden sie stark, gespannt, hart statt weich, emporgehoben, dicker, und ähnlich das Herz.

Zufolge dieser Beobachtungen ist es der Vernunft gemäss, dass das Herz zu der Zeit, während welcher es sich bewegt, und von allen Seiten her zusammengeschnürt wird, und an den Wandungen anschwillt: in den Ventrikeln enger wird, und das enthaltene Blut forttreibt, was aus der vierten Beobachtung klar genug wird, da es bei seiner Spannung, desshalb weil es das früher in ihm enthaltene Blut ausgedrückt hat, abblasst und bei der Erschlaffung, und Ruhe, während das Blut von neuem in den Ventrikel eintritt, die purpurne und blutige Farbe wiederum zum Herzen wiederkehrt. Die Wahrheit wird Niemand ferner bezweifeln können, wenn er, nachdem eine Wunde in die Höhle des Ventrikels beigebracht ist, während der einzelnen Bewegungen, oder Pulsationen des Herzens jedesmal gerade während der Spannung selbst das Blut mit Gewalt nach aussen hervorspritzen gesehen hat.

Daher ereignen sich folgende Dinge zugleich und zu derselben Zeit, die Spannung der Herzens, die Aufrichtung der Spitze, der Puls, welcher infolge des Anschlagens desselben an die Brust aussen gefühlt wird, das Dickwerden der Wandungen und der infolge der Zusammenziehung der Ventrikel mit Gewalt geschehende Forttrieb des enthaltenen Blutes.

Daher ist das den gewöhnlich angenommenen Meinungen entgegengesetzte klar, insofern man glaubt, es werde, weil zur selben Zeit, wo das Herz an die Brust schlägt, auch der Puls aussen gefühlt wird, zugleich das Herz in den Ventrikeln ausgedehnt und mit Blut gefüllt, obwohl du einsiehst, dass die Sache sich gegentheilig verhält, nämlich dass das Herz, während es sich zusammenzieht, leer wird. Daher ist die Bewegung des Herzens, welche allgemein für die Diastole gehalten wird, in Wirklichkeit die Systole. Und gleicherweise ist die eigenthümliche

---

[1]) Im Original (auch bei Albinus) steht caloris sanguinei saturum cerni. Ich vermuthe, dass hier durch Druckfehler caloris statt coloris steht; andernfalls ist die Stelle unklar.

Bewegung des Herzens nicht die Diastole, sondern die Systole, und nicht bei der Diastole wird das Herz fest, sondern bei der Systole, denn dann wird es gespannt, bewegt, belebt.

Auch jenes ist durchaus nicht zuzugeben; obwohl es unter Herbeiziehung des Beispiels des göttlichen Vesal versichert wird [nämlich]; dass vom Circulus vimineus aus, so genannt wegen der vielen pyramidenförmig verbundenen Reiser [Fibrillen], das Herz nur in der Richtung der geraden Fasern bewegt werde, und dass so die Seiten, während die Spitze sich der Basis nähere, zur Kreisform ausgedehnt, und die Höhlen erweitert werden; und dass die Ventrikel die Form eines Schröpfkopfes erhalten und Blut in sich aufnehmen, denn [so sage ich] dem ganzen Zuge der Fasern nach, welchen das Herz besitzt, wird das Herz zur selben Zeit gespannt, zusammengeschnürt, und dass es noch mehr verdickt werde und dass die Wandungen erweitert werden, sowohl in Beziehung auf die Substanz, als auf die Ventrikel; und während die Fasern vom Kegel nach der Basis hin angespannt werden, und das Herz zugleich nach der Basis ziehen, sollten sie die Seiten des Herzens nicht zur Kreisform bringen, aber [es ist] weit eher das Gegentheil [der Fall], gleichwie [bei] jeder Faser in der kreisförmigen Lage, wenn sie nach der geraden Richtung hin zusammengezogen wird. Und wie alle Muskelfasern, wenn sie sich zusammenziehen, auch in ihrer Länge verkürzt werden, ebenso werden sie nach der Seite hin ausgedehnt und zwar auf dieselbe Weise, wie sie in den Muskelbäuchen dicker werden. Zähle hinzu, dass es bei der Herzbewegung nicht allein infolge der Geradrichtung und Verdickung der Wandungen geschieht, dass die Ventrikel enger werden, sondern noch mehr dadurch, dass jene Fasern oder Muskelchen, in welchen ausschliesslich (denn in der Wand sind alle kreisförmig) gerade, von Aristoteles Nerven genannte, Fasern existiren, die in den Herzventrikeln grösserer Thiere von wechselnder Anordnung sind, mittelst eines bewundernswerthen Apparates, wenn sie zu gleicher Zeit sich zusammenziehen, gleichsam durch eine Schlinge nach allen inneren Seiten hin gedrängt werden, um das enthaltene Blut mit grösserer Kraft auszutreiben [1]).

Und in ähnlicher Weise ist nicht wahr, was allgemein geglaubt wird, dass das Herz bei irgend einer Bewegung oder Spannung Blut in die Ventrikeln anziehe, denn während es bewegt und gespannt wird, treibt es aus: während es schlaff wird, und zusammenfällt, nimmt es Blut auf in der Weise, welche später offenbar werden wird.

[1]) Diese Stelle des Originals, d. h. der ganze letzte Absatz ist ein Muster Harvey'schen Stils. Er ist hier theilweise so dunkel, dass ich einen Philologen zu Hilfe nahm, der aber auch nichts klarer zu stellen im Stande war. Harvey ringt offenbar stets mit dem Ausdrucke behufs möglichst kurzer und doch alles erschöpfender Darstellung seiner mächtig andringenden Gedanken, verliert aber öfters über der Fülle dieser die Klarheit jener.

Drittes Kapitel:

Die Herzbewegung, wie sie zufolge Vivisektionen [sich darstellt. S. 24—25.]

Weiter kommen folgende Verhältnisse bei der Bewegung des Herzens zur Beobachtung, welche sich auf die Bewegungen der Arterien, und die Pulsation beziehen.

I. Zu der Zeit, in welcher die Spannung des Herzens, die Zusammenziehung, das Anschlagen an die Brust, und überhaupt die Systole vor sich geht, werden die Arterien erweitert, geben den Puls, und befinden sich in ihrer Diastole: ähnlich schlägt zu der Zeit, in welcher der rechte Ventrikel sich zusammenzieht und das enthaltene Blut forttreibt, die Vena pulmonalis [= Lungenschlagader, heute art. pulm. benannt], und erweitert sich zugleich mit den übrigen Arterien des Körpers.

II. Wann der linke Ventrikel aufhört bewegt zu werden, zu schlagen, und zusammengezogen zu werden: hört der Puls der Arterien auf; ja wann er langsam gespannt wird, ist der Puls in den Arterien kaum wahrnehmbar, und ähnlich, wenn der rechte aufhört, in der Vena arteriosa.

III. Dessgleichen wird, wenn irgend eine Arterie durchschnitten, oder durchbohrt ist, bei der eignen Spannung des linken Ventrikels mit Gewalt das Blut aus der Wunde nach aussen getrieben. Aehnlicher Weise wirst du, wenn die Vena arteriosa durchschnitten ist, zu derselben Zeit, in welcher der rechte Ventrikel gespannt, und zusammengezogen wird, mit Gewalt Blut daraus hervorspritzen sehen.

In ähnlicher Weise wirst du auch bei den Fischen, nachdem der Canal, welcher aus dem Herzen zu den Bronchien [Kiemen] führt, durchschnitten ist, sehen, dass zu der Zeit das Herz gespannt, und zusammengezogen wird, in der auch zugleich das Blut mit Gewalt daraus hervorgetrieben wird.

Dessgleichen wirst du endlich erfahren, dass, wenn bei jedweder Arteriotomie das Blut spritzend austritt, der Ausfluss bald auf weitere bald nähere Entfernung hin während der Diastole der Arterien, und zu der Zeit, wann das Herz an die Brust schlägt, vor sich geht: und unzweifelhaft wird zu der Zeit, wann es sich zeigt, dass das Herz gespannt und zusammengezogen wird und sich in seiner systolischen Erhebung befindet, zugleich bei ein und derselben Bewegung Blut ausgetrieben.

Entgegen den landläufigen Meinungen scheint daraus offenbar, dass die Diastole der Arterien zu derselben Zeit, wie die Systole des Herzens vor sich geht: und dass die Arterien gefüllt, und ausgedehnt werden, infolge der von der Zusammenschnürung der Herzventrikel herrührenden Eintreibung und Eindrängung des Blutes; dass die Arterien ausgedehnt

werden, weil sie wie Schläuche, oder eine Blase gefüllt werden; dass sie nicht gefüllt werden, weil sie wie Blasbälge ausgedehnt werden. Und aus derselben Ursache schlagen die Arterien des ganzen Körpers, offenbar infolge der Spannung des linken Herzventrikels, gleichwie die Vena arteriosa infolge der des rechten.

Zuletzt [scheint klar], dass der Puls der Arterien durch den Antrieb des Blutes aus dem linken Ventrikel entsteht; auf dieselbe Art, wie, falls Jemand in einen Handschuh bläst, alle Finger zugleich sowohl mit einem Male gespannt werden, als auch den Puls nachahmen: denn entsprechend der Spannung des Herzens werden die Pulsschläge grösser, heftiger, häufiger, schnell, Rhythmus und Zahl und Reihenfolge beibehaltend, und es ist nicht zu erwarten, dass bei der Bewegung des Blutes ein Zeitintervall zwischen die Zusammenziehung des Herzens und die Erweiterung der Arterien (besonders der weiter entfernten) sich einschiebe, so [zwar] dass dieselben nicht zugleich vor sich gehen, da es sich ebenso verhält, wie beim Aufblasen eines Handschuhs oder einer Blase, weil in dem Ganzen (wie an einer Trommel und in langen Hölzern) Stoss und Bewegung gleichzeitig an beiden Enden sind und weil Aristoteles [sagt]: Es klopft das Blut innerhalb der Venen (er versteht darunter die Arterien) aller Thiere und wird mit dem Pulse zugleich überall bewegt, so schlagen auch alle Venen unter sich gleichzeitig, desshalb, weil sie vom Herzen abhängen; es bewegt sich aber immer, daher werden jene stets und unter sich gleichzeitig bewegt, wenn dieses sich bewegt.

3 Anim. cap. 9. de respir. cap. 15.

Es ist mit Galen anzumerken, dass die Arterien von den alten Philosophen Venen benannt wurden. Einstmals trug es sich zu, dass ich einen Fall, welcher mir diese Wahrheit aufs Klärlichste bestätigte, sah und unter den Händen hatte. Ein gewisser hatte eine sehr grosse pulsirende Geschwulst, Aneurisma genannt, am rechten Theile der Kehlgrube in der Nähe des Herabstiegs der Arteriae subclaviae zu den Achselhöhlen, erzeugt durch Anfressung und Ausweitung) der Arterie selbst (welche von Tag zu Tag die grösste Zunahme erfuhr), und zwar infolge von Aderlass an den Arterien (was durch die Sektion der Leiche nach dem Tode erkannt wurde), bei einzelnen vollen Pulsschlägen ist bei jenem der ganz kleine Puls des gleichnamigen Arms, daher rührend, dass die grössere Menge und der grössere Zufluss des Blutes in die Geschwulst abgelenkt wurde, auch unterbrochen gewesen.

Daher schlagen da, wo immer, sei es durch Druck, sei es durch Verstopfung, oder durch Unterbrechung die Bewegung des Blutes durch die Arterien gehemmt wird, die jenseits gelegenen Arterien weniger, da der Puls der Arterien, nichts ist als die Bewegung des Blutes nach den Arterien.

Viertes Kapitel:

Die Bewegung des Herzens, wie sie bei Vivisektionen [sich darstellt. S. 25—29.]

Ausser diesen auf die Bewegung des Herzens bezüglichen Dingen ist zu beobachten, was auf die Verrichtung der Herzohren [Vorhöfe] sich bezieht.

Bauhin. lib. 2. c. 21. Joan. Riolan. lib. 8. cap. I.

Caspar Bauhin und Johannes Riolan, sehr gelehrte Männer und sehr erfahrene Anatomen, haben Folgendes beobachtet und machen darauf aufmerksam, dass, wenn du bei einer Vivisektion irgend eines Thieres die Herzbewegung eifrig beobachtest, du vier dem Orte und der Zeit nach verschiedene Bewegungen sehen wirst: davon gehören zwei den Herzohren eigenthümlich an, zwei den Ventrikeln. Mit Erlaubniss so bedeutender Männer, es gibt vier dem Orte, aber nicht der Zeit nach verschiedene Bewegungen. Nämlich es bewegen sich die zwei Vorhöfe zusammen, und zusammen die zwei Ventrikel, so dass vier dem Orte nach unterschiedene Bewegungen nur zu zwei Zeiten geschehen und das verhält sich auf folgende Weise.

Es sind zu derselben Zeit gleichsam zwei Bewegungen vorhanden, eine der Vorhöfe, eine andre der Ventrikel selbst: und sie gehen nicht ganz gleichzeitig vor sich: sondern es geht die Bewegung der Ohren voraus, und es folgt die des Herzens nach, und die Bewegung schien von den Ohren aus zu beginnen, und zu den Ventrikeln fortzuschreiten. Wenn alles das beim absterbenden Herzen schon langsamer geworden ist, so fällt, sowohl bei Fischen, als bei kaltblütigen Thieren zwischen diese zwei Bewegungen, eine gewisse Zeit der Ruhe, so dass das bewegte Herz einmal rascher, andermal langsamer der Bewegung nachzukommen scheint, und [dass es] endlich, wenn es zum Tode neigt, seinen Bewegungen nachzukommen aufhört, und lediglich gleichsam leicht mit dem Haupte nickt, und so undeutlich sich bewegt, dass es dem schlagenden Herzohre vielmehr das Zeichen zur Bewegung zu geben scheint. Auf diese Weise hört das Herz eher auf zu schlagen, als die Ohren, so dass man sagen kann, die Ohren überleben, und zuerst von allen hört der linke Ventrikel zu schlagen auf, dann dessen Ohr, zuletzt der rechte Ventrikel, ganz zuletzt (wie auch Galen angemerkt hat), wenn alle andern aufhören, schlägt sogar noch bei Todten das rechte Ohr, so dass das Leben bis zuletzt in dem rechten Ohre zurückzubleiben scheint. Und falls das Herz allmählig stirbt, kann man sehen, dass es nach zwei oder drei Pulsationen der Ohren, gleichsam wieder erweckt, den Erwartungen entspricht und Einen Schlag langsam und schwer vollbringt und zu Stande bringt.

Aber es ist auch ganz besonders anzumerken, dass mit auf den Ventrikel, nachdem das Herz zu schlagen aufgehört hat, gelegtem Finger bei noch schlagendem Ohre die einzelnen Pulsationen an den Ventrikeln wahrgenommen werden, ganz auf dieselbe Weise, auf welche, wie wir vorher gesagt haben, die Pulsationen der Ventrikel in den Arterien gefühlt werden, nachdem durch Einfliessen des Blutes eine Ausdehnung vor sich gegangen, und du wirst zu der Zeit, da das Ohr allein schlägt, das Blut, nachdem du mit einer Scheere die Spitze des Herzens abgeschnitten hast, hierauf bei jeder einzelnen Pulsation ausfliessen sehen: so dass es dadurch klar wird, wie das Blut nicht durch Anziehung oder Ausdehnung des Herzens, sondern eingetrieben durch den Puls der Ohren in die Ventrikel eintritt.

Ueberall ist anzumerken, dass alle Pulsationen, die ich nenne, sowohl an den Ohren, als am Herzen, Zusammenziehungen sind: und du wirst deutlich sehen, dass zuerst die Ohren sich zusammenziehen, und in der Folge das Herz selbst. Denn die Ohren werden, während sie sich bewegen und schlagen, blässer, besonders wenn sie mit wenig Blut gefüllt sind (sie werden aber gefüllt wie eine Vorrathskammer und ein Blutbehälter, indem das Blut von selbst auch bei gehemmter Bewegung nach dem Centrum sich entfernt), so dass es ganz klar wird, dass diese Blässe in den Enden und den äussersten Theilen derselben von Zusammenziehung herrührt.

Bei Fischen und Fröschen und ähnlichen Thieren (sie haben Einen Herzventrikel und statt des Ohrs eine Art ganz mit Blut gefüllter, an der Herzbasis gelegener Blase) wirst du diese Blase zuerst sich zusammenziehen, und nachher aufs deutlichste die Zusammenziehung des Herzens folgen sehen.

Ich habe nun aber doch auch von mir gemachte Beobachtungen an dieser Stelle anzufügen mich entschlossen, welche nach einer dem vorhergehenden entgegengesetzten Weise sich verhalten. Das Herz des Aals, und einiger Fische, und Thiere schlägt auch, wenn herausgenommen, ohne Ohren: ja wenn du es in Stücke zerschnitten hast, wirst du die abgetrennten Theile desselben Stück für Stück sich zusammenziehen, und erschlaffen sehen so, dass an ihnen nach dem Aufhören der Bewegung der Ohren der Körper des Herzens den Puls bewirkt, und klopft. Es fragt sich aber, ob diess den zählebigeren Thieren, deren Grundfeuchtigkeit zäher, oder fett, oder klebrig, und nicht so leicht löslich ist, eigenthümlich ist. Auch diess zeigt sich an dem Fleische der Aale, welches nach der Enthäutung, der Herausnahme der Eingeweide und Zerschneidung in Stücke Bewegung zurückbehält.

Bei einem Experimente an einer Taube freilich legte ich, nachdem das Herz gänzlich aufgehört hatte sich zu bewegen, und nun auch die Ohren die Bewegung verloren hatten, einige Zeit hindurch den mit

Speichel befeuchteten und warmen Finger auf das Herz: da schienen das Herz und dessen Ohren, nachdem es durch diesen warmen Umschlag gleichsam Kräfte und Leben von neuem erlangt hatte, sowohl sich zusammenzuziehen, als zu erschlaffen, und gleichsam vom Orcus zurückgerufen zu werden.

Aber auch ausserdem ist von mir einige Male beobachtet worden, dass, nachdem das Herz selbst, und sogar dessen rechtes Ohr, gleichsam während einer Todeszeit von den Pulsationen ausruhten, im Blute selbst, welches im rechten Ohre enthalten ist, eine undeutliche Bewegung, und ein Strömen, und ein gewisses Schlagen offenbar übrigblieb, so lange nämlich, als es von Wärme und Spiritus erfüllt schien.

Etwas der Art wird aufs deutlichste bei der ersten Entwicklung des Thiers sieben Tage nach Beginn der Bebrütung am Hühnerei wahrgenommen. In diesem ist zuerst ein Tropfen Blut vorhanden, welcher schlägt (was auch Aristoteles angemerkt hat), aus dem beim Wachsthum und der theilweisen Bildung des Huhns die Herzohren entstehen, denen, da sie beständig schlagen, Leben innewohnt: wenn darauf nach Verlauf einiger Tage der Körper im Umrisse sich zu bilden angefangen hat, dann wird auch der Körper des Herzens erzeugt und erscheint einige Zeitlang weisslich, und blutleer, so dass der übrige Körper weder einen Puls, noch eine Bewegung sehen lässt. Ja sogar bei der menschlichen Frucht habe ich etwa im Anfang des dritten Monats das Herz ähnlich gebildet gesehen, aber weiss, und blutleer, in dessen Ohren dennoch sehr reichliches und rothes Blut enthalten war. Aber bei der im Ei schon grösser gewordenen und ausgebildeten Frucht [sah ich] zugleich sowohl das Herz wachsen als Ventrikel bekommen, in die es dann Blut aufzunehmen und überzusenden anfing.

So dass, wenn Jemand einen Einblick bis ins Innerste sich verschaffen will, er sagen wird, das Herz sei nicht allein das zuerst lebende und zuletzt sterbende, sondern auch, es leben die Ohren (und der Theil, welcher bei Schlangen, Fischen, und dergleichen Thieren die Ohren vertritt) einestheils früher, als das Herz selbst, und sie sterben auch anderntheils nach ihm. Ob aber das Blut oder der Spiritus vorher eine verborgene Pulsation besitze, welche es mir nach dem Tode zurückzuhalten schien: und ob wir sagen können, mit der Pulsation fange das Leben an, daran zu zweifeln ist möglich, da allerdings [schon] sowohl der Samen aller Thiere (wie Aristoteles bemerkt hat) als der lebenzeugende Spiritus unter Klopfen austritt, gleichsam als eine Art Thier. So setzt die Natur sich im Tode, als wenn sie nach geschehenem feindlichem Anlauf ihn (wie Aristoteles sagt) rückgängig mache, durch eine vom Ende zum Anfang dahin, von wo sie ausging, rückschreitende Bewegung, wieder in den vorigen Stand, und da die lebendige Zeugung von der nichtlebendigen zum Thiere vorschreitet, so stirbt gleichsam als solle

de motu animalibus cap. 8.

mit denselben Schritten aus dem nicht Seienden in das Seiende hinwiederum die Verderbniss aus dem Seienden zum nicht Seienden rückgängig gemacht werden, so stirbt desshalb das was beim Thier zuletzt entsteht, zuerst, und was zuerst ward, zuletzt.

Beobachtet habe ich auch, dass fast alle Thiere ein Herz in Wahrheit besitzen, und nicht bloss (wie Aristoteles sagt) die grösseren und blutführenden, sondern auch die kleineren, die blutlosen, die Krusten- und einige Schalthiere, wie die Weg- und Weinbergschnecken, die Muscheln, die Meerkrebse (Astacus), die Hummern, die Squillen und viele andere; sogar die Wespen, die Hornisse, die Mücken: (mit Hilfe des zum Unterscheiden der kleinsten Dinge bestimmten Mikroskops) habe ich auf der höchsten Stelle jenes Theilchens, welches Schwanz genannt wird; sowohl das Herz gesehen, als es anderen gezeigt.

Bei den Blutlosen aber schlägt das Herz nur langsam mit seltenen Stössen, und verhält sich wie bei andern bereits sterbenden, und zieht sich zögernd zusammen, wie leicht an Schnecken zu sehen ist. Das Herz dieser nimmst du im Grunde jener Oeffnung an der rechten Seite, welche sich der Auslüftung wegen zu öffnen und zu schliessen scheint, und woher Speichel austritt, wahr, nachdem man einen Schnitt in die höchste Stelle nächst dem der Leber entsprechenden Theile gemacht hat.

Aber es muss auch das bemerkt werden, im Winter, und bei kälterer Witterung haben einige Blutlose (wie die Schnecken) nichts Pulsirendes, sondern sie scheinen mehr das Leben einer Pflanze zu führen, wie auch die übrigen, welche daher Pflanzenthiere genannt werden.

Weiter ist bei allen Thieren zu bemerken, dass da, wo ein Herz vorhanden ist, auch Ohren oder etwas den Ohren entsprechendes zugegen ist: und dass da, wo immer ein Herz mit einem doppelten Ventrikel gegeben ist, auch immer zwei Ohren sind, nicht das Gegentheil: aber wenn du die Bildung am Hühnerei beobachtest: so ist zuerst, wie ich gesagt habe, nur eine Blase, oder ein Ohr, oder ein schlagender Blutstropfen vorhanden, später nach vor sich gegangenem Wachsthume löst sich das Herz ab. So ist bei einigen Thieren (welche gleichsam eine weitere Vervollkommnung nicht erlangen) nur ein schlagendes Bläschen, wie ein rother oder weisser Punkt, vorhanden, gleichsam der Anfang des Lebens wie bei den Bienen, Wespen, Schnecken, Squillen, Hummern etc.

Es gibt bei uns hier eine sehr kleine Squille (die man englisch a Shrimp, belgisch een Gernell nennt), welche im Meere und in der Themse gefangen zu werden pflegt, deren Körper ganz durchsichtig ist: dieselbe habe ich öfters in's Wasser gesetzt und einige meiner besten Freunde sehen lassen, damit wir die Bewegungen des Herzens jenes Thierchens so deutlich wie möglich erblickten, da die äusseren Theile

des Körpers jenes dem Blicke kein Hinderniss entgegensetzten, so dass wir das Klopfen des Herzens gleichsam durch ein Fenster sahen.

Am Hühnerei habe ich vier oder fünf Tage nach Beginn der Bebrütung, das erste Rudiment des Huhns wie ein Wölkchen zu Gesicht gebracht, nachdem das Ei, dessen Schale weggenommen war, in klares und lauwarmes Wasser gelegt worden war, in welchem Wölkchen mitten ein so kleiner pulsirender Punkt war, dass er bei der Zusammenziehung verschwand und sich dem Blicke entzog, bei der Erschlaffung wie eine rothe Nadelspitze sich zeigte: so dass er zwischen dem Gesehenwerden und Nichtgesehenwerden, gleichsam zwischen Sein und Nichtsein, das Klopfen und den Anfang des Lebens vollzog.

Fünftes Kapitel:

Die Bewegung, Thätigkeit und Verrichtung des Herzens. [S. 29—32.]

Ich aber hege die Zuversicht, dass man endlich zufolge dieser und ähnlicher Beobachtungen finden werde, dass die Herzbewegung auf folgende Art vor sich geht.

Zuerst zieht sich das Ohr zusammen, und treibt bei jener Zusammenziehung das enthaltene Blut (wovon es gleichsam als Kopf der Venen und als Vorrathskammer und Sammelbehälter des Blutes strotzt) in die Herzkammer, nachdem diese gefüllt ist, richtet sich das Herz auf, spannt sofort alle Nerven, zieht die Kammern zusammen und bewirkt den Puls, die rechte Kammer treibt ohne Unterbrechung das von dem Ohre her durch diesen Puls in die Arterien eingeführte Blut durch jenes Gefäss, welches Vena arteriosa genannt wird, aber in der That, sowohl durch Beschaffenheit, als Verrichtung und in allen Stücken eine Arterie ist: die linke Kammer in die Aorta, und durch die Arterien in den ganzen Körper.

Jene zwei Bewegungen, die eine der Ohren, die andre der Kammern, gehen, gleichsam unter Wahrung der Harmonie und des Rhythmus, im Verfolge so vor sich, dass sie beide zugleich geschehen, [und] die Bewegung als eine einzige erscheint, zumal bei wärmeren Thieren, indem diese schnelle Bewegung besitzen. Und das geschieht nach keiner andern Weise, als wie wenn an Maschinen, indem ein Rad das andre bewegt, alle zugleich sich zu bewegen scheinen, und wie bei jener mechanischen Vorrichtung, welche man an Schiessgewehren anbringt, wo, infolge Drucks auf die kleine Zunge, der Feuerstein niederfällt, den Stahl trifft und vorwärts treibt, Feuer wird entlockt, welches auf das Pulver fällt, das Pulver entzündet sich, kriecht nach innen, explodirt, die Kugel fliegt heraus,

durchbohrt das Ziel, und alle jene Bewegungen scheinen wegen ihrer Schnelligkeit zugleich, gleichsam im Augenblicke zu geschehen. So wird auch beim Schlucken unter Erhebung der Zungenwurzel, und Zusammendrückung des Mundes, die Speise oder der Trank in den Schlund hinabgedrängt, der Kehlkopf wird von seinen Muskeln und dem Kehldeckel verschlossen, in die Höhe gehoben, und der oberste Theil der Gurgel von seinen Muskeln geöffnet, nicht anders, wie wenn ein Sack behufs Füllung erhoben und zur Aufnahme erweitert wird, und drückt die aufgenommene Speise, oder Trank durch die queren Muskeln hinab, und zieht sie durch die längeren an: und dennoch scheinen alle jene, von verschiedenen und abgetrennten Organen bewirkten Bewegungen, da sie mit Harmonie und Ordnung geschehen, eine Bewegung und eine Verrichtung auszumachen, welche wir Schlucken nennen.

Ganz so geschieht es bei der Bewegung, und Thätigkeit des Herzens, welche eine Art Schlucken, und ein Uebergiessen des Blutes aus den Venen in die Arterien ist: und wenn Jemand (während er dieses im Geiste behalten) fleissig die Herzbewegung bei einer Vivisektion beobachtet hat, wird er sehen, dass nicht allein, wie ich gesagt habe, das Herz sich aufrichtet und eine [dem Raume nach] mit den Ohren zusammen vor sich gehende Bewegung, sondern auch eine Art Ueberschwemmung, und unmerkliche seitliche Neigung, durch den Zug des rechten Ventrikels sich vollzieht, und dass es gleichsam sich leicht dreht, und diese Verrichtung vollbringt: und wie man sehen kann, dass, während ein Pferd trinkt, und Wasser hinabschluckt, das Wasser durch die einzelnen Züge der Gurgel verschlungen wird, und in den Magen hinabfällt, welche Bewegung einen Schall [!] hervorbringt und eine Art Puls sowohl für Hörende, als Tastende bewirkt, so geschieht es, dass, während infolge jener Herzbewegungen die Ueberführung eines Theils des Blutes aus den Venen in die Arterien bewirkt wird, der Puls entsteht und in der Brust gehört [!] wird.

Daher verhält sich die Herzbewegung ganz auf diese Weise, und es ist die Ueberleitung des Herzblutes als solche und [zwar] bis in die äussersten Theile eine Verrichtung, so dass das Hervorstürzen aus mitten entzweigeschnittenen Arterien, wie der Puls, den wir an den Arterien fühlen, nichts ist, als der Antrieb des Blutes vom Herzen her.

Ob aber das Herz dem Blute etwas anderes ausser der Ueberleitung, und Ortsbewegung, und Vertheilung mittheile, sei es Wärme, oder Spiritus, oder Vervollkommnung, muss später untersucht, und aus andern Beobachtungen gefolgert werden: gegenwärtig mag es hinreichen, dass durch dieses gezeigt worden ist, beim Herzpulse werde das Blut übergeleitet, und aus den Venen in die Arterien durch die Herzkammern, und in den ganzen Körper vertheilt.

Aber auch das gestehen alle auf irgend eine Weise zu und folgern

es aus dem Bau des Herzens, und der Anordnung, Lage und Verrichtung der Klappen. Aber wie an einem dunklen Orte Taumelnde scheinen sie nicht wohl zu sehen, und verbinden verschiedenartiges, und halb entgegengesetztes, und sprechen das Meiste nach Vermuthung aus, wie vorher bewiesen worden ist.

Die wichtigste Ursache der Unentschiedenheit und des Irrens in dieser Beziehung scheint mir [diese] eine gewesen zu sein, die Verbindung des Herzens [nämlich] mit der Lunge beim Menschen: als man dort die Vena arteriosa und ähnlich die Arteria venosa in die Lungen hinein verschwinden gesehen hatte, war jenen noch unklar, von wo her und auf welche Weise die rechte Kammer das Blut in den Körper vertheile: oder die linke aus der Hohlvene schöpfe; das bezeugen die Worte Galen's (da er gegen Erasistratus über den Ursprung und Nutzen der Venen, und die Kochung des Blutes streitet) »ihr werdet antworten« (sagt er) der Vorgang sei so, dass in der Leber das Blut bereitet, und« von da in das Herz geleitet werde, um hier nachher die letzte voll-« ständige Vervollkommnung seiner Form anzunehmen. Diess scheint in« der That der Vernunft nicht zu entbehren. Denn kein vollkommenes« und grosses Werk kann plötzlich in einem Angriff entstehen und seine« ganze Verfeinerung durch ein Werkzeug erhalten. Da diess sich so« verhält, so zeigt uns [doch] ein anderes Gefäss, welches aus dem Herzen« ganz vollkommnes Blut ausführt, und es, wie eine Arterie den Spiritus,« in den ganzen Körper vertheilt,« da sieh einmal, dass Galen eine vernünftige Ansicht nicht dargethan und überliefert hat (weil er ohnediess den Weg des Uebergangs nicht sah), er konnte das Gefäss nicht finden, welches das Blut aus dem Herzen in den ganzen Körper vertheilt.

Galen. de placitis Hippoc. et Plat. 6.

Wenn aber Jemand an derselben Stelle für die Meinung des Erasistratus, aber auch für jene, und jetzt unsre im Uebrigen (nach dem Geständniss Galen's selbst) der Vernunft entsprechende Meinung eintreten würde und mit dem Finger gezeigt hätte, die arteria magna [aorta] vertheile das Blut vom Herzen in den ganzen Körper; so begreife ich nicht, was jener göttliche, äusserst geistvolle und äusserst gelehrte Mann behaupten möchte. Wenn er sagte, die Arterie vertheile Spiritus und nicht Blut; so würde er wahrhaftig hinlänglich den Erasistratus (welcher glaubte in den Arterien sei bloss Spiritus enthalten) zurückweisen [1]), aber sich selbst inzwischen widersprechen und läugnen, das sei falsch, wovon er in einem eignen Buche demselben Erasistratus entgegen behauptet, dass es richtig sei: er bestätigt [nämlich] sowohl mit vielen und starken Gründen, als beweist durch Versuche, dass von Natur Blut, und nicht Spiritus in den Arterien enthalten sei.

---

[1]) Der Widerspruch in dieser Stelle ist nur so zu lösen, dass man das satis refellere als ironische Aeusserung betrachtet.

»Wofern aber« der göttliche Mann (wie er öfter an derselben Stelle thut) »zugestände, alle Arterien des Körpers entsprängen aus der Arteria magna, und diese aus dem Herzen: ja sogar in ihnen allen selbst sei von Natur Blut enthalten, und werde [Blut] fortgeführt, gestehend, jene drei halbkreisförmigen (sigmoideae) an der Mündung der Aorta gelegenen Klappen verhindern den Rücktritt des Blutes in's Herz, und die Natur hätte diese dem vorzüglichsten Eingeweide keinenfalls angefügt, wenn jene nicht irgend eine sehr grosse Verrichtung zu vollbringen hätten.« Wenn (sage ich) der Vater der Aerzte diess alles, und mit ganz denselben Worten zugestände, (wie er in dem angeführten Buche thut.)!

Wie er [dann] läugnen kann, dass die Arteria magna ein Gefäss von der Art sei, dass es Blut (das seine absolute Vollkommenheit schon erreicht hat) aus dem Herzen in den ganzen Körper vertheilt, sehe ich nicht ein. [Es ist ungewiss] ob er vielleicht noch unsicher war, wie alle nach ihm bis auf diesen Tag, weil er wegen der Verbindung des Herzens mit der Lunge (wie ich gesagt habe) die Bahnen nicht sah, auf welchen das Blut aus den Venen in die Arterien fortgeführt werden könne.

Die zweifelhafte Sache macht auch die Anatomen (da sie bei Zergliederungen die Arteria venosa, und die linke Herzkammer mit Blut, und zwar mit dickem, geronnenem, schwarzem gefüllt finden) nicht wenig irre, da sie zu versichern gezwungen sind, das Blut schwitze aus der rechten Kammer durch die Herzscheidewand in die linke Kammer. Aber diese Bahn habe ich früher zurückgewiesen: daher muss ein Weg bereitet und eröffnet werden, nach dessen Auffindung, nunmehr keine Schwierigkeit mehr bestünde, welche irgend Jemanden (glaube ich) abhalten würde, was ich oben (über den Puls des Herzens und der Arterien, über den Uebergang des Blutes aus den Venen in die Arterien, und über die Vertheilung in den ganzen Körper durch die Arterien) vorgetragen habe, zuzugestehen und leicht einräumen zu können.

Sechstes Kapitel:

Auf welchen Bahnen das Blut, aus der Hohlvene in die Arterien, oder aus der rechten Herzkammer in die linke geführt werde.

[S. 32—37.]

Da es wahrscheinlich ist, dass der Zusammenhang des Herzens mit der Lunge, welchen man (wie ich gesagt habe) beim Menschen sieht, Gelegenheit zum Irrthum gegeben hat: so fehlen [diejenigen], welche, während sie über die Theile der Thiere (wie es gewöhnlich alle Anatomen machen) vortragen, und [diese] zeigen, oder kennen lernen wollen,

nur den Menschen, und zwar den todten, untersuchen, und sie verfahren wie [solche], welche nach Erforschung einer Staatsform eine Staatslehre verfassen oder [wie diejenigen, welche], wenn sie die Natur eines Ackers kennen, den Ackerbau zu verstehen meinen: sie handeln gerade so, wie wenn sie aus einem Particularvordersatz, auf das Ganze zu schliessen sich bemühten.

Unterdessen würde sich, wenn sie gleicherweise in der Zergliederung der Thiere bewandert wären, wie sie in der Anatomie der menschlichen Leiche geübt sind: diese zweifelhafte Sache, welche alle in Verwirrung erhält, dem Blicke offen und frei von jeder Schwierigkeit darbieten.

Bei den Fischen, welche (da sie keine Lungen haben) nur eine Kammer besitzen, ist diess erstlich deutlich genug, denn es ist bekannt, dass sowohl durch den [blossen] Anblick, als mittelst Durchschneidung der Arterie (wobei das Blut bei jedem einzelnen Herzschlage hervorstürzt) dem Auge deutlich gezeigt werden kann, dass die an der Herzbasis liegende Blase, ohne Zweifel das Analogon des Ohrs, in das Herz Blut schickt, [und] dass das Herz dieses wieder durch den Canal, sei er eine Arterie, oder ein Analogon einer Arterie, offen fortführt.

Eben dasselbe kann man auch endlich unschwer bei allen Thieren, welche nur eine oder anscheinend eine Kammer haben, sehen, wie bei der Kröte, dem Frosche, den Schlangen, den Eidechsen, obwohl diese, wie man sagt, eine Art Lunge besitzen, weil sie eine Stimme haben (ich besitze über den bewundernswerthen Bau ihrer Lungen und andres ähnliche viele Beobachtungen, welche nicht dieses Ortes sind) dennoch ist aus der Autopsie klar, dass bei jener das Blut durch den Herzschlag aus den Venen in die Arterien überführt worden ist, und [zwar ist] der Weg offen, deutlich, klar, keine Schwierigkeit, kein Platz für Ungewissheit [ist vorhanden]: bei diesen nämlich verhält sich die Sache, wie beim Menschen, wenn die Herzscheidewand durchbohrt, oder weggenommen worden wäre, oder aus den beiden eine Kammer gemacht würde, Niemand wäre, nachdem diess geschehen, glaube ich, [mehr] zweifelhaft, auf welchem Wege das Blut aus den Venen in die Arterien übertreten könnte.

Da aber die Zahl der Thiere, welche keine Lungen besitzen, grösser ist, als die derer, welche [eine solche] besitzen, und [da] ähnlich die Zahl derer, die nur eine Herzkammer besitzen, grösser ist, als die derer, welche zwei besitzen, so ist es leicht, bei den Thieren auf Grundlage des Schlusses vom Vielen auf das Meiste und Ganze festzustellen, dass das Blut durch die Herzhöhle auf offenem Wege aus den Venen in die Arterien überführt wird.

Ich habe aber bei mir überlegt, dass eben dasselbe auch in Bezug auf den Embryo derer, welche Lungen haben ganz klar ist.

Bei der Frucht vereinigen sich die vier Gefässe des Herzens (nämlich die Hohlvene, die Vena arteriosa, die Arteria venalis, und die Aorta,

oder Arteria magna) auf andre Weise, als beim Erwachsenen, was alle Anatomen hinlänglich wissen.

Die erste Verbindung, und Vereinigung der Hohlvene mit der Arteria venosa (welche, bevor die Hohlvene sich in die rechte Herzkammer öffnet, oder die Kranzvene abschickt, wenig oberhalb des Austritts aus der Leber statthat) stellt eine seitliche Anastomose dar, das ist, ein weit offenes Loch, von eiförmiger Gestalt, einen durchbohrten Gang aus der Hohlvene nach jener Arterie hin, so dass (wie durch ein Gefäss) das Blut durch jenes Loch hindurch aus der Hohlvene in die Arteria venosa und das linke Herzohr bis in die linke Kammer aufs freieste und reichlichste durchfliessen kann. Ueber diesem eiförmigen Loche befindet sich an der Gegend, welche nach der Arteria venosa hinsieht, gleichsam als Deckel eine dünne feste Haut, grösser, als das Loch, welche nachträglich bei Erwachsenen, dieses Loch verschliessend, und überall zusammenwachsend jenes Loch ganz schliesst, und beinahe unkenntlich macht: diese Haut ist, sage ich, so gebaut, dass, wenn sie schlaff in sich zusammenfällt, die Bahn nach den Lungen und dem Herzen leicht aufgethan wird, und [jene] dem aus der Hohlvene zufliessenden Blute zwar leicht weicht, aber verhindert, dass es wieder in die Hohlvene zurückfliesst, so dass es gestattet ist, dafür zu halten, im Embryo könne das Blut beständig durch dieses Loch aus der Hohlvene in die Arteria venosa übertreten, und nun von da in das linke Ohr, nachdem es eingetreten ist, niemals zurückgehen.

Die zweite Verbindung der Vena arteriosa (welche stattfindet, nachdem jene Vene aus der rechten Kammer ausgetreten [ist und] sich in zwei Zweige theilt) ist gleichsam ein dritter Stamm nach den zwei genannten und gleichsam ein arterieller Canal; von da schräg in die Arteria magna geführt, und durchbohrt: so dass bei Zergliederung von Embryonen zwei Arterien oder aus dem Herzen entspringende Wurzeln der Arteria magna zum Vorschein kommen.

Dieser Gang wird bei Erwachsenen allmählich in ähnlicher Weise dünner, schwindet und trocknet endlich ganz ein, wie die Nabelvene, und verwächst.

Jener arterielle Canal enthält keine die Bewegung des Blutes nach dieser oder jener Seite hin hemmende Haut in sich. Es sind aber an der Mündung jener Vena arteriosa (deren Ableger jener Canal ist, wie ich gesagt habe) drei halbkreisförmige (sigmoideae) Klappen, welche nach dem Innern der Mündung sehen, und dem aus der rechten Kammer auf diesem Wege in die Arteria magna fliessenden Blute leicht nachgeben, dagegen aber verhindern, dass etwas aus der Arterie oder von den Lungen her in der Richtung der geschlossenen rechten Kammer zurückgehe. So dass es auch hier vernunftgemäss ist, anzunehmen, dass beim Embryo, während das Herz sich zusammenzieht, das Blut beständig

aus der rechten Kammer auf diesem Wege in die Arteria magna fliesst.

Was gewöhnlich gesagt wird, dass diese zwei so grossen, weiten und offenen Verbindungen nur der Ernährung der Lungen wegen vorhanden seien, und bei Erwachsenen verwachsen und fest werden (weil schon die Lungen wegen ihrer Wärme, und Bewegung reichlichere Nahrung verlangten), ist eine zu verwerfende und schlecht zusammenhängende Erdichtung. Und ähnlicherweise ist es falsch, dass man sagt, das Herz feiere im Embryo, und thue nichts, und bewege sich nicht, wesshalb die Natur diese Uebergangsstellen wegen der Ernährung der Lungen zu machen gezwungen war: da im Ei, das die Henne bebrütet hat, und an soeben erst aus dem Uterus getretenen Embryonen durch die Autopsie klar ist, dass sowohl das Herz, wie bei Erwachsenen sich bewegt, als auch die Natur, durch keine solche Nothwendigkeit gedrängt wird: welche Bewegung nicht allein diese [meine] Augen oft bezeugten, son-
Lib. spir. 3. dern [die] auch Aristoteles selbst bezeugt: »der Puls (sagt er) ist gleich anfangs bei der Entwicklung des Herzens sichtbar, was sowohl bei der Vivisektion, als bei der Bildung des Huhns aus dem Ei wahrgenommen wird.« Ja wir beobachten auch, dass diese Wege (sowohl bei der menschlichen Gattung, als bei den übrigen Thieren) nicht allein offen, und bis zur Zeit der Geburt offenstehend sind (wie die Anatomen angemerkt haben), sondern sogar Jahre hindurch, damit ich nicht sage während des ganzen Lebens, wie bei der Gans, bei Buccago, und den meisten Vögeln, und besonders bei den kleineren Vögeln. Diese Sache hat vielleicht Botallo [zum Glauben] verleitet, er habe einen neuen Durchgang für das Blut aus der Hohlvene in die linke Kammer gefunden, und ich gestehe, dass auch ich, als ich diess zuerst bei einer grösseren schon ausgewachsenen Maus gefunden, im Augenblick etwas der Art geglaubt habe.

Daraus ersieht man, dass beim menschlichen Embryo, ja auch bei andern, bei welchen jene Verbindungen nicht verwachsen, eben dasselbe geschieht, dass das Herz durch seine Bewegung das Blut auf offenstehenden Bahnen aus der Hohlvene in die Arteria magna mittelst des Zuges einer jeden der beiden Kammern ganz offen überführt. Die rechte nämlich treibt von da das Blut, indem sie es von den Ohren empfängt, durch die Vena arteriosa zu ihrem (canalis arteriosus genannten) Ableger in die Arteria magna. Aehnlich empfängt die linke zur selben Zeit mit Hilfe der Bewegung des Ohres Blut (nämlich aus der Hohlvene durch das eiförmige Loch in jenes linke Ohr geleitetes) und treibt es durch ihre eigene Spannung und Zusammenschnürung zugleich durch die Wurzel der Aorta in die Arteria magna.

So verwendet die Natur bei Embryonen, während die Lungen inzwischen feiern und keine Thätigkeit oder Bewegung besitzen, wie wenn

sie nicht vorhanden wären, die zwei Herzkammern zur Fortschaffung des Blutes wie eine einzige. Auch das Verhalten der Embryonen, welche Lungen haben, ist, da sie die Lungen noch nicht benutzen, ähnlich, wie das der Thiere, welche keine Lungen haben.

Daher leuchtet auch in diesen Dingen die Wahrheit so klar hervor, dass das Herz durch sein Schlagen Blut aus der Vena cava in die Arteria magna, auf einestheils so weiten, anderntheils so offenen Bahnen überführt und übergiesst, wie wenn, wie ich gesagt habe, beim Menschen die beiden Kammern (nach Wegnahme der Scheidewand derselben) gegenseitig offen durchgängig gemacht worden wären. Weil daher beim grösseren Theile der Thiere, und zu irgend einer Zeit bei allen, jene sehr weiten Wege, welche zur Ueberleitung des Blutes durch das Herz dienen, vorhanden sind, so bleibt übrig, dass wir jenes untersuchen. Entweder, warum wir nicht der Ansicht sind, dass bei einigen Thieren (wie beim Menschen), und zwar bei den wärmeren und ausgewachsenen, nicht durch die Lungensubstanz hindurch das vor sich geht, was die Natur beim Embryo zu jener Zeit, in der die Lungen nicht verwendet wurden, auf jenen Wegen, welche sie wegen Mangels eines Durchgangs durch die Lungen herzustellen gezwungen war, bewirkt hat. Oder, warum es besser ist (denn die Natur thut immer, was das bessere ist), dass die Natur für den Durchgang des Blutes bei Erwachsenen jene weiten Bahnen, welche sie vorher beim Embryo und der Frucht benutzt hatte, und bei allen andern Thieren benutzt, geschlossen, und nicht irgend andre für jenen Durchtritt des Blutes eröffnet hat, sondern sie so ganz unwegsam macht.

Dergestalt ist die Sache bereits dahin gediehen, wie bei jenen, welche bei dem Menschen Wege suchen, wie das Blut aus der Hohlvene in die linke Kammer und die Arteria venosa trete. Mehr der Mühe werth wäre es, und richtiger würde es scheinen, wenn sie die Wahrheit mittelst Zergliederung von Thieren erforschen wollten, damit sie die Ursache aufsuchen, warum die Natur bei grösseren und vollkommeneren und dazu ausgewachsenen Thieren lieber das Blut durch das Parenchym der Lungen, als wie bei allen übrigen durch weit offene Bahnen treten lassen will (da sie einsehen würden, dass kein andrer Weg und Uebergang ausgedacht werden kann, liege nun der Fall so, weil die grösseren und vollkommneren Thiere wärmer sind und deren Wärme, wenn sie ausgewachsen sind (damit ich mich so ausdrücke), mehr brennt und es gut ist, dass sie gelöscht wird: desshalb dringe es [nämlich das Blut] und werde es durch die Lunge geleitet, damit es durch die eingeathmete Luft abgekühlt und vor Aufwallung und Erstickung bewahrt wird, oder liege er anders. Aber diess feststellen und die ganze Erklärung geben, heisst nichts anderes thun, als erforschen, wesswegen die Lungen vorhanden sind. Und obwohl von mir über diese und deren Nutzen, und

Bewegung, und über die ganze Auslüftung, und über die Nothwendigkeit und die Verwendung der Luft und über anderes der Art: und über die verschiedenartigen dieserhalb bei den verschiedenen Thieren vorhandenen Organe: vieles durch möglichst zahlreiche Beobachtungen gefunden worden ist: so will ich [doch], damit ich nicht zu sehr durch Abschweifen von meinem Vorwurfe, nämlich der Bewegung und Verrichtung des Herzens, etwas anderes zu thun, und den Posten zu verlassen, die Sache zu verwirren und zu umgehen scheine, diese Dinge, als in einer eigenen Abhandlung passender auseinanderzusetzende, bei Seite lassen. Und ich will, was übrig bleibt, darzuthun versuchen, damit ich zum vorgesteckten Ziele zurückkehre.

Wahrlich, ich behaupte, dass das Blut bei den vollkommeneren und wärmeren und dazu ausgewachsenen Thieren (wie beim Menschen) aus der rechten Herzkammer durch die Vena arteriosa in die Lungen und von da durch die Arteria venosa [Lungenvene] in das linke Ohr und hierauf in die linke Herzkammer tritt: und [zwar] erstens, diess sei möglich, dann, es verhalte sich [in der That] so.

Siebentes Kapitel:

Dass das Blut aus der rechten Kammer des Herzens durch das Lungenparenchym in die Arteria venosa, und die linke Kammer trete [wird dargethan. S. 37—41.]

Dass man Thränen vergiessen kann und nichts dem entgegen steht, dass es wirklich geschehe, ist bekannt genug, wir wollen auch bedenken, dass und auf welche Weise das durch die Masse der Erde durchtretende Wasser Bäche und Quellen schaffe oder wie die Schweisse durch die Haut [treten]: wie der Harn durch das Nierenparenchym fliesse, wollen wir aber untersuchen. Man kann bei denen, welche Mineralwasser solches de la Madonna (wie sie es nennen) im Gebiete von Padua, oder andre säuerliche oder schwefelhaltige [Wasser] trinken, oder welche schoppenweise das Getränke hinabgiessen, beobachten, dass sie innerhalb einer oder zwei Stunden das Ganze auf dem Wege der Blase ausleeren. Jene Menge muss einige Zeit in Verdauung verbleiben: sie muss durch die Leber (wie alle zugestehen, dass an jedem einzelnen Tage zweimal der Saft der eingeführten Nahrung es thue), sie muss durch die Venen, durch das Nierenparenchym, durch die Harnleiter in die Blase fliessen.

Warum also höre ich solche, welche als etwas Unmögliches und auf keine Weise glaublich zu Erachtendes es abläugnen, dass das Blut, ja

die ganze Blutmenge, durch die Lungensubstanz, gleichwie der Nahrungssaft durch die Leber trete? Diese Menschensorte (ich rede mit dem Dichter) gesteht da, wo sie will, leicht zu: wo sie nicht will, durchaus nicht: da, wo es nöthig ist, hüten sie sich, Beweise zu liefern, da, wo es nicht nöthig ist, hüten sie sich nicht.

Das Parenchym der Leber ist viel dichter, und ähnlich das der Niere: das der Lunge ist von viel weniger dichter Textur. Und wenn sie den Nieren und der Leber verglichen wird, von schwammiger [Textur].

Die Leber enthält nichts Treibendes, keine zusammenziehende Kraft; in der Lunge wird durch den Puls der rechten Herzkammer das Blut, durch dessen Antrieb die Gefässe und Porositäten der Lunge nothwendigerweise ausgedehnt werden, fortgetrieben. Ausserdem erheben sich beim Athmen und fallen die Lungen zusammen, wodurch nothwendigerweise die Porositäten und Gefässe geöffnet und geschlossen werden, wie es bei Schwämmen und bei allen mit einem schwammigen Bau ausgestatteten Theilchen geschieht, so oft sie zusammengedrückt und wieder ausgedehnt werden. Dagegen ruht die Leber, und man sieht, dass sie nicht so erweitert und zusammengedrückt wird.

Zuletzt wenn es Niemanden gibt, der nicht zugesteht, dass der ganze Saft der eingeführten Nahrung, sowohl beim Menschen, als beim Ochsen oder den grössten Thieren, durch die Leber in die Hohlvene fliesst. Und wenn es nothwendig ist, dass die Nahrung auf irgend einem Wege in die Venen durchtritt und durchgeht (wenn Ernährung stattfinden soll) und [wenn] kein andrer Weg besteht, als wir nach dem Vorigen zu versichern gezwungen sind: warum besitzen sie nicht infolge derselben Gründe einen ähnlichen Glauben betreffs des Durchgangs des Blutes; durch die Lungen bei diesen im ausgewachsenen Zustande, und sie sollten [doch] mit dem sehr erfahrenen und gelehrten Anatomen [Matteo Realdo] Colombo [† 1559] wegen der Weite und des Baues der Lungengefässe und desshalb, weil die Arteria venosa und die Kammern immer mit Blut, welches nothwendigerweise aus den Venen dahin gekommen sein muss, gefüllt sind, das annehmen und glauben, dass auch kein andrer Pfad, als der durch die Lungen existire, wie sowohl jener [annimmt], als ich, vorher Gesagtem zufolge, entsprechend der Autopsie und anderen Beweisen annehme.

Wenn es aber Einige gibt, die nur nach Anführung von Autoritäten etwas zugeben, die mögen wissen, dass diese Wahrheit aus den Worten Galen's selbst bewiesen werden kann; nämlich [die,] es könne nicht allein das Blut, aus der Vena arteriosa in die Arteria venosa, und von da in die beiden Herzkammern und nachher in die Arterien übergehen: diess aber geschehe durch den ununterbrochenen Herzschlag und die Bewegung der Lungen beim Athmen.

Es sind aber an der Mündung der Vena arteriosa, drei halbkreis-

förmige oder halbmondförmige Klappen, welche durchaus nicht gestatten, dass das in jene Vena arteriosa eingetriebene Blut ins Herz zurückkehrt.

Das kennen alle, nämlich die Nothwendigkeit und die Verrichtung dieser Klappen, da Galen [jene] mit folgenden Worten erläuternd (sagt): »Ueberall gibt es eine gegenseitige Anastomose, und ein Offensein von kleinen Mündungen an den Arterien und den Venen, und sie nehmen Blut, und Spiritus mittelst gewisser unsichtbarer und ganz enger Bahnen insgesammt aus sich herüber.

Galen. de usu part. l. 6. c. 10.

Wenn nun die Mündung der Vena arteriosa selbst stets ebenso offen gewesen wäre, und die Natur keine Einrichtung erfunden hätte, welche sie, wenn es an der Zeit ist, schliessen und wieder öffnen könnte. So hätte es nie geschehen können, dass durch unsichtbare, und unscheinbar kleinste Mündungen das Blut (nach Zusammenziehung des Thorax) in die Arterien herübergenommen würde: denn nicht das ganze [Blut] wird aus jeder [Arterie] angezogen und gleicherweise abgelassen. Wie aber das, was schlüpfrig ist, leichter als das, was schwer beweglich ist, von ausgeweiteten Förderwegen angezogen, von engen aber ausgepresst wird: so wird auch etwas durch eine weite Bahn schneller, als durch eine enge angezogen, und wieder abgestossen. Wenn aber der Brustkorb sich zusammenzieht, so pressen die in Bewegung gebrachten und inwendig stark zusammengedrückten venösen Arterien, welche in der Lunge sind, Spiritus, der in ihnen selbst ist, so schnell als möglich aus; nehmen aber durch jene feinen Oeffnungen einen Theil des Blutes auf, was fürwahr niemals hätte geschehen können, wenn das Blut durch eine sehr grosse Mündung (wie die der Vena arteriosa am Herzen ist) wieder hätte zurückgehen können: nun aber tritt, nachdem der Rückweg durch eine grosse Mündung, während sie überall zusammengedrückt wird, verschlossen ist, durch jene kleinen Oeffnungen etwas in die Arterien«: und wenig später im folgenden Kapitel: »Je heftiger der Brustkasten sich, das Blut wegschaffend, spannt, desto genauer schliessen die Häute (nämlich die halbkreisförmigen Klappen) die Oeffnung selbst, und lassen nichts zurückgehen«: und so auch kurz vorher in demselben 10. Kapitel: »Wenn keine Klappen da wären, würde [daraus] ein dreifacher Nachtheil erfolgen, dass das Blut selbst vergebens diesen langen Lauf hernach durchwanderte. Indem es bei der Diastole der Lunge zwar herzufliesst und alle Venen, welche in ihr sind, wieder verstopft, bei der Systole aber [sich verhält], gleichwie eine Meerfluth, ähnlich der mehrmals hier- und dorthin zurückgehenden Bewegung des Euripus, welche dem Blute ganz und gar nicht gemäss ist. Aber diess könnte geringfügig erscheinen. Weil es aber inzwischen auch den Nutzen der Athmung selbst schwächt, so ist das nicht gering zu achten« etc. (Und kurz darauf.) »Und auch ein dritter, durchaus nicht zu unterschätzender Nachtheil würde erfolgt sein, wenn das Blut bei der Ausathmung wieder zurückgewandert wäre, wenn nicht

unser Künstler den Anwuchs [Epiphysis] der Membran gemacht hätte«, woraus er im 11. Kap. schliesst. »Die gemeinsame Verrichtung aber von dem allem, nämlich der Klappen ist, zu verhindern, dass die Stoffe wieder zurückwandern, der beiden eigenthümlicher [Nutzen], nämlich der aus dem Herzen wegleitenden [Klappen], aber ist der, dass [jene] nicht mehr in [dieses] selbst zurückgehen; der der einwärtsleitenden aber [der], dass sie [die Stoffe] nicht aus ihm selbst herausfliessen: denn die Natur wollte nicht das Herz durch vergebliche Arbeit ermüden, und nicht das einmal dahin, woher sie anzuziehen unternommen hatte, aussenden, noch ebenso wieder aus jenem Theile ausführen, zu welchem zu schicken nothwendig war. Weil es daher gerade vier Oeffnungen gibt, je zwei in jeder Kammer, so führt die eine ein, die andre aber führt aus.«

Und wenig später: »da weiter das eine Gefäss, welches aus einer einfachen Haut besteht, an das Herz angefügt ist, das andre aus ihm selbst beiderseits doppelt nach einem beiden gemeinsamen Orte (nämlich nach der rechten Kammer: so meint Galen, und ich [meine] zufolge derselben Ueberlegung ähnlicherweise die linke Kammer des Herzens) weitergeführt wird, so war es gleichsam nöthig, dass ein Sammelbehälter hergestellt werde, nach welchem hin zwar durch das eine [Gefäss], insofern sie beide dahin reichen, Blut angezogen, durch das andere aber [solches] abgelassen wird.«

Den Beweis, welchen Galen für den Durchgang des Blutes aus der Hohlvene durch die rechte Kammer in die Lungen anführt, eben denselben gestatte man uns, nachdem bloss die Namen gewechselt worden, richtiger für den Uebertritt des Blutes aus den Venen durch das Herz in die Arterien zu verwenden. Daher geht aus den Stellen und Worten Galen's, des göttlichen Mannes, des Vaters der Aerzte, deutlich hervor, dass das Blut auch aus der Vena arteriosa durch die Lungen hindurch in die Zweigchen der Arteria venosa tritt, einestheils mit Hilfe des Herzschlages, dann mit Hilfe der Bewegung der Lungen und des Brustkorbs. Ja sogar [geht daraus hervor], dass das Herz beständig Blut in die Kammern, wie in einen Vorrathsbehälter, aufnimmt und wegleitet, und dass desshalb vier Arten von Klappen, zwei der Einführung, zwei der Wegleitung des Blutes dienen; damit das Blut nicht nach Art des Euripus unzweckmässig hier- und dorthin getrieben wird, oder wieder rückwärts geht, von wo es bezogen wurde, und aus dem Theile zurückfliesst, zu dem es nothwendigerweise hingeleitet werden musste. Und damit nicht so das Herz durch vergebliche Arbeit ermüdet und die Athmung der Lunge behindert würde. Endlich leuchtet unsre Versicherung deutlich ein, dass das Blut beständig und ohne Unterlass durch die Porositäten der Lunge aus der rechten in die linke Kammer, aus der Hohlvene in die Arteria magna hindurchtritt: denn da beständig Blut aus der rechten Kammer in die Lunge durch die Vena arteriosa eingeleitet, und gleicherweise

Siehe des sehr gelehrten Hofmann Commentarium supra Galeni lib. 6 de us upart. welches Buch ich, nachdem dieses geschrieben war, [erst] gesehen habe.

beständig aus den Lungen in die linke abgeführt wird (was aus dem Gesagten, und der Lage der Klappen hervorgeht) so kann es der Fall sein, dass es beständig durchtritt.

Und ebenso ist es möglich, dass beständig Blut aus der Hohlvene in die Aorta geht, da stets und in Einem fort Blut in die rechte Kammer ein- und beständig (was gleicherweise sowohl durch Vernunft, als die Sinne ersichtlich ist) aus der linken austritt. Daher ist, wovon aus Zergliederungen bekannt ist, dass es bei den Thieren zum grösseren Theil und völlig bei allen, bis sie ausgewachsen sind, durch sehr weite Bahnen hindurch vor sich geht, daher ist, sage ich, sowohl aus Galen's Worten, als aus dem vorher Gesagten gleicherweise zu ersehen, dass bei denselben, wenn sie ausgewachsen sind, diess durch die verborgenen Porositäten der Lungen und die kleinen Oeffnungen der Gefässe dieser von Statten geht. Daher leuchtet ein, dass die Natur, obwohl eine Herzkammer, nämlich die linke, für die Vertheilung des Blutes durch den Körper und für die Fortführung aus der Hohlvene, wie auch bei allen, welche der Lungen entbehren, der Fall ist, hingereicht hätte, dennoch, wenn sie das Blut selbst durch die Lungen hindurch überseihen wollte, gezwungen war, die rechte Kammer hinzuzufügen, damit durch deren Puls das Blut aus der Hohlvene eben durch die Lungen in den Raum der linken Kammer getrieben würde. Und auf diese Weise muss man sagen, dass die rechte Kammer wegen der Lungen und wegen der Ueberführung des Bluts, nicht bloss der Ernährung halber [vorhanden ist]: da es für ganz unzweckmässig zu erachten ist, dass die Lungen eines solchen Vorraths und einer gegebenen so grossen Ansammlung von Nährmitteln, einer um so viel reineren, und geistigeren (nämlich unmittelbar von den Herzkammern zugeführten) Nahrung bedürfen, als die reinste Substanz des Gehirns oder der glänzendste und göttliche Bau der Augen oder das Fleisch des Herzens selbst, (welches besser durch die Kranzarterie ernährt wird).

Achtes Kapitel:

Ueber die Menge des aus den Venen in die Arterien durch das Herz hindurchgehenden Blutes, und über die Kreisbewegung des Blutes. [S. 41—42.]

Es gibt vielleicht Einige, welche, nachdem vorher entweder die Autorität des Galen, oder die des Colombo angezogen worden ist, sagen, dass sie [dem] bis dahin über die Fortleitung des Bluts aus den Venen in die Arterien, und über die Bahnen, welche es durchläuft, und [dem

darüber] wie es infolge des Herzpulses passirt? und sich vertheilt [Gesagten] zustimmen; wenn ich aber jetzt das, was über Menge und Vorrath jenes durchtretenden Blutes zu sagen übrig bleibt, (mit Verlaub! der Betrachtung sehr werthe Dinge) gesagt haben werde: so ist das so neu und unerhört, dass ich nicht allein infolge der Missgunst Einiger Uebles für mich fürchte, sondern auch besorge, ich bekomme alle Menschen zu Feinden, so mächtig ist bei allen die Gewohnheit, oder die einmal eingesogene und mit tiefen Wurzeln befestigte, gleichsam zur zweiten Natur gewordene Lehre, und [so sehr] bezwingt [alle] die verehrungswürdige Vermuthung des Alterthums. Wie dem auch sei, der Würfel ist gefallen, meine Hoffnung ruht auf der Liebe zur Wahrheit, und der Herzensredlichkeit der Gelehrten: wohlan! [also], da ich sowohl infolge des Versuchs halber [angestellter] Vivisektionen, als auch gemäss der Eröffnung von Arterien, als auch vielgestaltiger Untersuchung; dann zufolge der Symmetrie der Herzkammern und der ein- und austretenden Gefässe, und [deren] Grösse, (da die Natur, weil sie nichts vergeblich thut, nicht umsonst diesen Gefässen eine verhältnissmässig so bedeutende Grösse zugetheilt haben würde) dann gemäss der geschickten und sorgfältigen Herrichtung der Klappen und der Fasern, und des übrigen Baus des Herzens, und zufolge vieler andern [Wahrnehmungen] öfters und ernstlich mit mir überlegt und lange Zeit hindurch im Geiste überdacht hatte, wie gross die Menge [des Blutes] sein möchte: wie gross nämlich die Menge des übergeleiteten Blutes sein möchte, in wie kurzer Zeit diese Ueberleitung vor sich gehe, und weil ich beobachtet habe, dass der Saft der eingeführten Nahrung [zur Erklärung] nicht ausreiche; ja dass wir die leeren, ganz entleerten Venen und Arterien anderntheils infolge des Eintritts zu vielen Blutes zerreissen sehen würden, wenn nicht das Blut irgendwo aus den Arterien in die Venen von neuem zurückgehen und zur rechten Herzkammer zurückkehren würde.

So fing ich bei mir zu überdenken an, ob [das Blut] eine gleichsam im Kreise [vor sich gehende] Bewegung besitze, fand nachher, dass diese die wahre sei, und dass das Blut aus dem Herzen durch die Arterien in den Körper, und in alle Theile durch den Puls der linken Herzkammer, gleichwie in die Lungen durch die Vena arteriosa von rechtsher vor- und eingetrieben werde; und dass es wieder durch die Venen in die Hohlvenen und bis zum rechten Herzohr, gleichwie aus den Lungen durch die als venosa bezeichnete Arterie zum linken Ventrikel, wie vorher gesagt worden ist, zurückgehe.

Diese Bewegung möge man in demselben Sinne eine kreisförmige zu nennen gestatten, in welchem Aristoteles den Nebel und den Regen als eine Kreisbewegung der oberen [Regionen] bezeichnet. Nämlich die feuchte von der Sonne erwärmte Erde dünstet aus, die in die Höhe geführten Dämpfe verdichten sich, fallen zu Regen verdichtet nieder,

machen die Erde nass und in diesem Sinne gehen hier Erzeugung und Entstehung der Gewitter und der meteorischen Niederschläge in einer von der Sonne durch Hin- und Rückgang bewirkten Kreisbewegung von statten.

So mag es wahrscheinlich im Körper der Fall sein, dass durch die Blutbewegung alle Theile mit wärmerem, vollkommenem, dunstigem, (so zu sagen) spirituösem, nährkräftigem Blut ernährt, erwärmt, belebt werden: dass das Blut dagegen in den Theilen abgekühlt, dicker und von da gleichsam zur Weihe nach dem Anfange, nämlich nach dem Herzen zurückgebracht werde; es kehrt gleichsam wieder zur Quelle oder zu den Hausgöttern des Körpers, der Wiedererlangung seiner Vollkommenheit wegen zurück: dort wird es durch natürliche, kräftige, wallende Wärme, gleichsam den Schatz des Lebens, von neuem flüssig, und wird, mit Spiritus, und (so zu sagen) Balsam geschwängert, von da wieder vertheilt, und das Alles hängt von der Bewegung und dem Pulse des Herzens ab.

So ist das Herz der Anfang des Lebens und die Sonne des Mikrokosmus (wie die Sonne entsprechenderweise das Herz der Welt genannt zu werden verdient), durch dessen Kraft, und Schlag das Blut bewegt, vervollkommnet, belebt und vor Verderbniss und Gerinnung bewahrt wird: und sein Amt verrichtet durch Ernährung, Erwärmung, Belebung jener Hausgott, die Grundlage des Lebens, der Urheber von Allem, für den ganzen Körper; aber wir werden davon zweckmässiger reden, wenn wir der Endursache dieser Bewegung nachforschen werden.

Daher gibt es, da die Venen Bahnen und Gefässe zur Fortschaffung des Blutes sind, eine doppelte Art derselben, die Hohlvene und die Aorta, nicht nach Massgabe der Körperseite (wie Aristoteles [meint]), sondern nach Amt, und nicht (wie gemeinhin [gesagt wird]), dem Bau nach (da bei vielen Thieren (wie ich gesagt habe) die Vene von der Arterie nicht in der Dicke der Haut unterschieden ist), sondern nach Amt und Gebrauch verschieden, es sind beide, Vene und Arterie, desshalb von den Alten nicht unverdienter Weise Venen genannt worden (wie Galen bemerkt hat), weil diese, nämlich die Arterie, ein das Blut aus dem Herzen in den Körper abführendes Gefäss ist; jene ein das Blut wieder ins Herz [zurückführendes]; diese eine Bahn vom Herzen weg; jene [eine] zum Herzen; jene enthält rohes [unfertiges], entkräftetes Blut, das der Ernährung schon gedient hat, unbrauchbar [ist], diese gekochte [fertige] Nahrung.

Neuntes Kapitel:

Es gibt zufolge des bewiesenen ersten Satzes einen Blutumlauf. [S. 43—46.]

Damit aber Keiner sagt, wir geben Worte, und stellen nur schön klingende Behauptungen ohne Unterlage auf, und wir machten ohne gehörigen Grund Neuerungen: so sind drei Dinge zu beweisen, nach deren Sicherstellung nothwendigerweise, wie ich glaube, diese Wahrheit folgt und die Sache erwiesen ist.

Erstens, dass beständig und in Einem fort Blut aus der Hohlvene in die Arterien durch den Herzschlag in solcher Menge übergeleitet wird, dass der Vorrath nicht von den aufgenommenen [Nahrungsstoffen] herrühren kann, und so stark, dass die ganze Masse von dorther überfliesst.

Zweitens, dass gleicherweise beständig und in Einem fort in jedes Glied und [jeden] Theil durch die Arterien Blut in viel grösserer Menge eingetrieben wird und eintritt, als für die Ernährung erforderlich ist oder in [seiner] ganzen Masse herbeigeschafft werden kann.

Und drittens, dass die Venen aus einem jeden Gliede dieses Blut beständig in den Herzraum zurückführen.

Ist diess erwiesen, so wird, glaube ich, klar sein, dass das Blut von dem Herzen in die Extremitäten und von da wieder in das Herz umläuft, zurückkehrt, fortgetrieben wird und zurückfliesst, und so gleichsam eine Kreisbewegung vollbringt.

Machen wir die Unterstellung (sei es in Gedanken, oder beim Versuche), wie viel Blut die linke Kammer bei der Erweiterung (wenn sie gefüllt ist) enthalte, entweder zwei Uncen, oder 1 ½ Unc., ich habe beim Todten über 2 gefunden.

Machen wir ähnlich die Unterstellung, um vie viel kleiner das Herz in der Zusammenziehung sei, oder um wie viel sich das Herz zusammenziehe, und einen um wie viel kleineren Fassungsraum es in der Zusammenziehung selbst habe, oder wie viel Blut es bei [seinen] Zusammenziehungen in die Arteria magna forttreibe: (denn dass es immer etwas bei der Systole forttreibt ist sowohl vorher Kap. 3 bewiesen worden, als gestehen [diess auch] Alle, durch den Bau des Herzens überzeugt, zu): und es möge als wahrscheinliche Vermuthung aufzustellen gestattet sein, es werde in die Arterie der vierte, oder der fünfte, oder der sechste oder zum wenigsten der achte Theil eingetrieben.

Machen wir dergestalt die Unterstellung, dass bei den einzelnen Herzschlägen ½ Unc. oder 3 Drachmen oder 1 Drachme Blut, welche

in Folge des Hindernisses der Klappen nicht in's Herz zurückkehren kann, fortgetrieben werde.

Das Herz macht in einer halben Stunde mehr als tausend Schläge, ja bei Einzelnen, und zu gewissen Zeiten zwei, drei oder vier Tausend. Nach Multiplication der Drachmen nun wirst du ersehen, dass in einer halben Stunde entweder drei- oder zweitausend Drachmen, oder fünfhundert Uncen, oder eine dem proportionirte Menge Blutes als durch das Herz in die Arterien übergeleitet, immer von grösserer Menge, als im ganzen Körper vorhanden ist, gefunden wird. Aehnlich gehn dann beim Schafe, oder beim Hunde, es soll bei einer Zusammenziehung des Herzens ein Scrupel sein, in einer halben Stunde tausend Scrupel oder beinahe 3½ Pfund Blut hindurch, in einem Körper, in dem meistens nicht mehr als 4 Pfund Blut, das habe ich beim Schafe durch Versuch gefunden, enthalten ist.

Dergestalt möchte es fast zufolge der angestellten Rechnung, wornach wir vermuthen könnten [als sei] zu viel des Blutes [als] durchgeleitet [angenommen], und nach Zählung der Pulsationen, scheinen, dass die ganze Menge der Blutmasse aus den Venen durch das Herz und ähnlich durch die Lungen in die Arterien durchfliesse.

Mag es aber sein, dass nicht in einer halben Stunde, sondern in 1 Stunde, oder in 1 Tage, wie es augenscheinlich ist, durch das Herz infolge seines Pulses in Einem fort mehr Blut fortgeleitet wird, als sowohl die eingeführte Nahrung liefern, als zugleich in den Venen enthalten sein kann.

Auch kann man nicht sagen, dass das Herz bei seiner Zusammenziehung einmal [etwas], andremal nichts, oder nahezu nichts und etwas nur in der Einbildung und dem Scheine nach vorhandenes vortreibe. Denn [dass] diess [nicht sein kann], ist vorher bewiesen worden und ist [ein solches Verhalten] überdiess dem Verstande und der Vernunft zuwider. Denn wenn nothwendigerweise die Kammern bei erweitertem Herzen mit Blut gefüllt sein müssen, so muss auch das zusammengezogene [Herz] stets [etwas] und zwar nicht wenig forttreiben, da sowohl die [einzelnen] Züge [des Herzens] nicht klein [sind], als [auch] die Zusammenziehung nicht unbedeutend ist: nämlich in jeder Proportion: es muss [demzufolge], wie das Verhältniss der Capacität des Zusammengezogenen zu jener der erweiterten Kammer [einmal] ist, etwa die dreifache, sechsfache, oder achtfache Proportion des abgelassenen zum vorher enthaltenen oder zu dem bei der Erweiterung [die Kammer] füllenden vorhanden sein. Und da es nicht der Fall ist, dass [das Herz] bei der Erweiterung mit nichts oder mit etwas nur in der Einbildung und dem Scheine nach vorhandenem gefüllt wird. So treibt es bei der Zusammenziehung niemals nichts oder etwas nur in der Einbildung und dem Scheine nach vorhandenes aus, sondern immer etwas nach Proportion der Zu-

sammenziehung. Daher muss man schliessen, wenn das Herz bei einem Schlage beim Menschen, oder beim Schafe, oder beim Ochsen, eine Drachme forttreibt, und tausend Schläge in einer halben Stunde stattfinden, so geschieht es in derselben Zeit, dass 10 Pfund und 5 Unc. fortgetrieben worden sind. Wenn bei einem Schlage 2 Drachmen, [dann] 20 Pfund und 10 Unc. Wenn eine Unce, so geschieht es (sage ich), dass 83 Pfund 10 Unc. in einer halben Stunde aus den Venen in die Arterien fortgetrieben worden sind.

Aber wie viel jedesmal bei den einzelnen Pulsationen, und wann mehr, und wann weniger, fortgetrieben wird, und warum [das], das wird nachher aus vielen von mir [gemachten] Beobachtungen vielleicht klar werden.

Inzwischen weiss ich das und will ich alle daran erinnern, dass das Blut manchmal in geringerer Menge durchfliesst, und der Blutumlauf zuweilen rascher, zuweilen langsamer sich vollzieht, je nach Temperament, Alter, äusseren und inneren Ursachen, und natürlichen oder unnatürlichen Verrichtungen, [wie] Schlaf, Ruhe, Lebensweise, Uebungen, Leidenschaften, und ähnlichen Dingen.

Wenn aber in der That das Blut sei es auch in geringster Menge durch die Lungen und das Herz durchfliesst, so wird es in weit reichlicherer Menge in die Arterien und den ganzen Körper abgeführt, als möglicher Weise von der Einführung der Nahrungsmittel herrühren kann, oder überhaupt [vorhanden sein könnte], wenn nicht eine Rückkehr durch den Umlauf stattgefunden hätte.

Diess auch wird durch den gewöhnlichen Menschenverstand denen, welche einer Vivisektion zuschauen, klar, dass nicht allein, wenn eine grosse Arterie, sondern auch (was Galen für den Menschen selbst bestätigt), wenn irgend eine und sei es die kleinste Arterie durchschnitten worden ist, beinahe im Zeitraum einer halben Stunde die ganze Blutmenge, sowohl aus dem ganzen Körper, als aus den Venen und den Arterien herausgeschafft sein wird.

Aehnlicherweise können die Metzger diess allen bezeugen, wenn sie nach Durchschneidung der Jugulararterien beim Schlachten eines Ochsen in weniger als einer halben Stunde die ganze Blutmenge ablassen und alle Gefässe leer machen, beim Abschneiden von Gliedern und Geschwülsten sehen wir ebenso, dass infolge grossen Blutverlustes manchmal dasselbe in kurzer Zeit geschieht.

Und es berührt die Kraft dieses Beweises nicht, wenn Jemand sagt, dass beim Abschlachten und Gliederabschneiden ebenso viel, wenn nicht mehr Blut durch die Venen, als durch die Arterien abfliesse, da die Sache sich gegentheilig verhält: denn die Venen liefern, dieweil sie zusammenfallen, weil keine das Blut austreibende Kraft in ihnen [wirkt], und weil die Stellung der Klappen (wie später klar werden wird) ein Hinderniss abgibt, nur wenig [Blut]. Die Arterien aber treiben mit

Gewalt reichlicher und ungestümer das eingetriebene Blut nach aussen, gleichsam als würde es mit einer Spritze ausgetrieben: die Sache kann man aber erfahren, wenn die Venen beim Schafe oder Hunde bei Seite geschoben und die Jugular[arterien] eingeschnitten sind; und es wird wunderbar erscheinen, mit welchem Ungestüm, und mit wie grossem Antrieb, wie schnell das ganze Blut aus dem ganzen Körper, sowohl aus den Venen, als den Arterien sich entleert. Dass aber die Arterien nirgendwo Blut aus den Venen erhalten können, als nachdem die Ueberleitung durch das Herz hindurch geschehen ist, ist aus dem vorher Gesagten klar; aber [diess] ist [auch] nicht zu bezweifeln, wenn du bei Unterbindung der Aorta an der Wurzel des Herzens und bei Eröffnung der Jugularis oder einer andern Arterie nur die Arterien leer, und die Vene gefüllt gesehen haben wirst.

Daraus wirst du klar die Ursache ersehen, warum bei der Sektion so viel Blut in den Venen, in den Arterien aber wenig gefunden wird, warum viel in der rechten Kammer, wenig in der linken enthalten ist (was den Alten vielleicht Gelegenheit zum Zweifel und zum Glauben gegeben hat, dass in jenen Höhlen nur Spiritus enthalten sei, solange das Thier am Leben) die Ursache ist wohl, dass nirgends ein Uebergang aus den Venen in die Arterien, ausser durch das Herz selbst und durch die Lungen, gegeben ist. Wenn sie [die Thiere] aber todt sind, und die Lungen aufhören, bewegt zu werden, so wird das Blut verhindert (wie beim Embryo früher bemerkt worden ist, es sei wegen Fehlens der Lungenbewegungen, welche die verborgenen und unsichtharen Oeffnungen und Porositäten öffnen und schliessen), aus den Zweigchen der Vena arteriosa in die Arteria venosa, und von da in die linke Herzkammer durchzutreten, da aber das Herz nicht zugleich mit den Lungen bewegt zu werden, sondern [erst] nachher zu schlagen aufhört: weiter zu leben fortfährt: so geschieht es, dass die linke Kammer, und die Arterien Blut in die Venen zum Körper senden und nicht durch die Lungen aufnehmen, und dadurch gleichsam leer gemacht sind.

Aber auch das bewirkt nicht wenig Zutrauen zu unserer Sache, dass keine andre Ursache dieses [Verhaltens] angeführt werden kann (als die wir zufolge unsrer Unterstellung beigebracht haben).

Ausserdem wird daraus klar, dass der Körper desto schneller bei jeder Hämorrhagie blutleer wird, je mehr oder je heftiger die Arterien schlagen.

Daher kommt es auch, dass, wenn das Herz bei jeder Ohnmacht, bei jeder Furcht, oder dergleichen langsamer und schwächer, ohne Kraft schlägt, jede Hämorrhagie gestillt und gehemmt wird.

Daher kommt es auch, dass du im todten Körper, wenn das Herz zu schlagen aufgehört hat, weder aus den geöffneten Venae und Arteriae jugulares oder crurales durch keine Bemühung mehr als einen mässigen Theil blutiger Masse entleeren kannst. Auch wird daher der Metzger,

wenn er einem Ochsen (nachdem er auf dessen Kopf geschlagen und ihn betäubt gemacht hat) nicht vorher, ehe das Herz zu schlagen aufgehört hat, die Kehle durchschnitten hat, nicht das ganze Blut entleeren können.

Schliesslich lässt sich vermuthen, dass Niemand über die Anastomose der Venen und Arterien, darüber, wo sie sei, und wie sie und warum sie sei, bis jetzt etwas richtig ausgesagt hat. Ich komme nun zu jener Untersuchung.

Zehntes Kapitel:

Der erste Satz über die Menge des durch die Venen in die Arterien fliessenden Blutes und dass es einen Blutumlauf gibt, wird von Gegengründen befreit und weiter durch Experimente bewiesen. [S. 46—48.]

Bisher ist der erste Satz bewiesen worden, sei es dass die Sache berechnet, sei es dass sie nach Experimenten und Autopsie beurtheilt wird. Nämlich: dass das Blut beständig in die Arterien in grösserer Menge, als von der Nahrung her vorhanden sein kann, durchtritt, so dass, da die ganze Menge in kurzer Zeit dorthin durchfliesst, es nothwendig ist, dass ein Umlauf vor sich geht und das Blut zurückgeht.

Wenn aber Jemand hier sagen sollte, dass eine grosse Menge durchfliessen könne und es [doch] nicht nöthig sei, dass ein Umlauf statthabe, ja dass [das Blut] durch die aufgenommene Nahrung ersetzt werden könne, und die Menge der Milch in den Brustdrüsen sei ein Beispiel [für letzteres]: denn die Kuh gibt in einem Tage drei oder vier, oder sieben oder mehr Schoppen, ebenso liefert das Weib an jedem einzelnen Tage zwei oder drei halbe Schoppen beim Stillen eines oder zweier Kinder, die offenbar durch die aufgenommene Nahrung ersetzt werden. So ist zu antworten, dass es feststeht, dass das Herz so viel in einer oder zwei Stunden der angestellten Berechnung zufolge von sich gibt.

Wenn er aber, noch nicht überzeugt, immerfort auf der Aussage bestehen sollte, dass nach Durchschneidung einer Arterie, nachdem gleichsam ein widernatürlicher Weg geschaffen und eröffnet worden, Blut mit Macht ausfliessen könne; dass es jedoch im unversehrten Körper und bei nicht gegebenem Ausfluss, und bei gefüllten oder natürlich beschaffenen Arterien nicht ebenso geschehe, dass eine so grosse Menge, als dass ein Rückfluss nothwendig sei, in so kurzer Zeit, durchtrete; so ist zu antworten, dass zufolge der vorgemeldeten vernunftgemäss angestellten Rechnung klar ist, dass ebenso viel, als das Herz bei seiner

Erweiterung mehr, wie bei [seiner] Zusammenziehung enthält, (zum grösseren Theil) bei den einzelnen Pulsationen abgelassen wird, und dass demgemäss [das Blut] in eben so grosser Menge bei unversehrtem und naturgemäss beschaffenem Körper durchfliesst.

Aber bei Schlangen und einigen Fischen wirst du, bei Unterbindung der Venen eine Strecke unterhalb des Herzens, sehen, dass der Raum zwischen der Ligatur und dem Herzen sehr schnell leer wird, so dass du (wenn du nicht die Autopsie abläugnest) nothwendig zugeben musst, dass das Blut zurückfliesst. Später wird dasselbe auch beim Beweise des zweiten Satzes klar ersichtlich sein.

All diess durch ein Beispiel beweisend, wollen wir schliessen, damit jeder seinen eigenen Augen Glauben beimessen kann; wenn er eine Schlange vivisecirt hat, wird er sehen, dass das Herz mehr als eine ganze Stunde hindurch ruhig, deutlich schlägt und sich bei der Zusammenziehung wie ein Wurm (da es länglich ist) der Länge nach zusammenzieht, in Bewegung setzt; dass es während der Systole von blasser Farbe, entgegengesetzt während der Diastole ist; und fast alles übrige wovon wir gesagt haben, dass dadurch diese Wahrheit klärlich erwiesen werde (denn hier sind alle Verhältnisse länger dauernd und bestimmter) kann er ganz besonders und klarer als das Mittagslicht erkennen. Die Hohlvene tritt in den unteren Theil des Herzens, die Arterie tritt am obern Theile aus; hat man nun die Hohlvene, sei es mit einer Pincette oder mit dem Zeigefinger und Daumen erfasst, und ist der Blutlauf auf eine gewisse Strecke unterhalb des Herzens unterbrochen, so wirst du beim Austreiben [des Blutes] sehen, dass beinahe sofort jener Theil zwischen den Fingern und dem Herzen, nachdem das Blut vom Herzpulse ausgeschöpft worden, leer wird, dass zugleich das Herz von viel blässerer Farbe auch in seiner Erweiterung ist, dass es wegen Blutmangels kleiner ist, und endlich langsamer schlägt, so dass es zuletzt zu sterben scheint. Gegentheilig kehren, nachdem die Venen losgelassen, dem Herzen sofort Farbe und Grösse wieder; wenn du darnach die Venen loslässest, und ähnlich die Arterien eine Strecke weit vom Herzen unterbunden oder zusammengedrückt hast, wirst du dagegen sehen, dass jene am ergriffenen Theil schwellen, und das Herz heftig und über das Mass ausgedehnt wird, dass die Purpurfarbe bis zur Bläue steigt, und es endlich vom Blute überwältigt wird, so dass du glaubst, es werde erstickt werden; dass es aber nach Lösung der Schlinge wieder zur natürlichen Beschaffenheit in Farbe, Grösse, Puls zurückkehrt.

Sieh also, es gibt zwei Todesarten, ein Verlöschen infolge Mangels, und eine Erstickung infolge Ueberfülle [von Blut]. Ein Beispiel von beidem kann man hier vor Augen sehen und die ausgesprochene Wahrheit am Herzen beweisen.

Eilftes Kapitel:

Der zweite Satz wird bewiesen. [S. 48—53.]

Damit der zweite von uns zu beweisende Satz Betrachtenden um so klarer erscheine, sind einige Versuche anzuführen, aus denen offenbar wird, dass das Blut in jedes Glied durch die Arterien eintritt und durch die Venen zurückgeht, und dass die Arterien vom Herzen wegführende Gefässe und die Venen Gefässe und Wege für das zum Herzen selbst zurücktretende Blut sind. Und [aus denen auch hervorgeht], dass das Blut in den Gliedern, und Extremitäten entweder durch Anastomose, oder unmittelbar durch die Porositäten des Fleisches oder auf beide Weisen von den Arterien in die Venen, wie vorher im Herzen und Thorax aus den Venen in die Arterien überfliesst: woher offenbar wird, dass [das Blut] beim Umlaufe dorthin und hierhin und hierhin und dorthin, nämlich vom Centrum in die äusseren Theile, und von den äusseren Theilen wieder in das Centrum zurückbewegt wird.

Später wird auch ähnlicherweise nach Anstellung einer Rechnung bezüglich der Menge [des Blutes] ebenda klar werden, dass diese weder von der Nahrung her vorhanden sein könne, noch nothwendig zur Ernährung erfordert werde.

Zugleich wird auch bezüglich der Ligaturen offenbar werden, sowohl warum sie [Blut] anziehen, und [dass] diess weder durch Wärme, noch durch Schmerz, noch durch die Wirkung des leeren [Raumes], noch aus irgend einer bisher bekannten Ursache [geschehe], als auch ähnlicherweise, welchen Vortheil und Nutzen die Ligaturen in der Medicin bringen können, als auch, wie sie Hämorrhagien unterdrücken und hervorrufen, als auch warum sie Brand und Absterben von Gliedern herbeiführen, und daher bei der Castration einiger Thiere und bei der Wegnahme von Fleischgeschwülsten und Warzen im Gebrauch sind.

Denn dadurch fürwahr, dass Niemand die Ursachen und Regeln von alledem richtig erfasst hat, ist es geschehen, dass fast Alle die Ligaturen gemäss der Anschauung der Alten bei der Heilung von Krankheiten vorschlagen und anrathen, wenige aber durch richtige Anwendung derselben ihre Curen unterstützen.

Es gibt eine straffe und eine lose Ligatur.

Als straffe Ligatur bezeichne ich, wenn ein Glied überall so eng mit einer Binde oder Schlinge umschnürt ist, dass man jenseits der Ligatur nirgends die Arterien schlagen fühlt, eine solche verwenden wir um bei der Gliedabnahme dem Blutflusse vorzubauen und eine solche verwendet man auch bei der Castration der Thiere, und der Abtragung

von Geschwülsten, durch welche Ligatur wir bei gänzlich unterbrochenem Zuflusse des Nährstoffes und der Wärme, die Hoden und grosse Fleischgeschwülste schwinden und absterben und nachher abfallen sehen.

Lose aber nenne ich die Ligatur, welche überall das Glied zusammendrückt, aber ohne Schmerz, und so, dass sie die Arterien jenseits der Ligatur ein wenig pulsiren lässt, wie sie zur Herbeiziehung [»Attraktion« von Blut] und beim Aderlass im Gebrauch ist, denn macht man die Ligatur über dem Ellenbogen, so fühlt man beim [Puls] fühlen am Handgelenke die Arterien dennoch ein wenig schlagen, wenn die Ligatur beim Aderlasse richtig ausgefallen.

Man stelle nun einen Versuch am Oberarme des Menschen entweder unter Anwendung einer Binde, wie man sie beim Aderlasse verwendet, an; oder mittelst stärkerer Umschnürung mit der Hand selbst, was bei magerem Körper und bei einem solchen mit weiten Venen und [dann] wenn (bei erwärmtem Körper) einestheils die Extremitäten warm sind und anderntheils die Menge des Blutes in den Extremitäten grösser geworden ist, und wenn die Pulsschläge heftiger werden bequemer geschieht: denn dann wird alles deutlicher werden.

Nachdem also eine straffe Ligatur so eng angelegt ist, als Jemand beim Zuschnüren ertragen kann, so kann man zuerst beobachten, dass jenseits der Ligatur, nämlich in der Richtung nach der Hand hin, am Handgelenke keine Arterie pulsiren wird. Dann beginnt die Arterie unmittelbar oberhalb der Ligatur ihre Diastole höher zu bilden, und mehr, und höher und heftiger zu schlagen, und schwillt nahe der Ligatur selbst in Folge einer Art Fluth so an, wie wenn sie den unterbrochenen Strom und die gehemmte Bahn zu durchbrechen und wieder zu eröffnen versuchte: und die Arterie scheint über das Mass gefüllt. Endlich wird die Hand ihre Farbe und Beschaffenheit behalten, nur wird sie nach Verlauf einiger Zeit ein wenig kalt zu werden anfangen, aber es wird nichts in sie angezogen.

Nachdem jene Ligatur eine gewisse Zeit gewährt hat, mag sie plötzlich ein wenig gelöst [und] zu einer losen [gemacht] werden, wie man solche, wie ich gesagt habe, beim Aderlasse verwendet: und man kann [dann] beobachten.

Dass die ganze Hand plötzlich gefärbt und voll wird, und dass ihre Venen strotzend und varicös werden; und du wirst nach Ablauf von zehn oder zwölf Pulsationen jener Arterie die Hand durch vieles eingetriebene und eingeschossene Blut ganz voll gefüllt sehen, auch dass durch jene lose Ligatur eine genügende Menge Blutes ohne Schmerz oder Hitze, oder Flucht vor dem leeren [Raume], oder irgend eine andere vormals erwähnte Ursache angezogen worden ist.

Wenn Jemand gerade im Augenblicke jener Lockerung den Finger

nächst der Ligatur auf die sogleich pulsirende Arterie gelegt hat, so wird er das Blut gleichsam unten vorbeischlüpfen fühlen.

Derjenige selbst, an dessen Arm der Versuch angestellt ward, wird weiter plötzlich nach Lockerung der straffen Ligatur zu einer losen, die Wärme, das Blut mit dem Pulse, als sei ein Hinderniss entfernt, eintreten fühlen, und wird das Gefühl haben, als sei plötzlich etwas eingeblasen worden, das hie und da durch die Hand geflossen, und dass die Hand alsbald warm und voll wird.

Gleichwie bei der straffen Ligatur, die Arterien oberhalb der Ligatur ausgedehnt werden, und schlagen, nicht unterhalb: so schwellen im Gegentheil bei dieser, wenn sie lose ist, die Venen unterhalb der Ligatur an, und geben das Gefühl des Widerstandes; oberhalb aber ganz und gar nicht, gleich: wie [diess auch an] kleineren Arterien [nicht der Fall]. Ja, wenn du die strotzenden Venen zusammengedrückt hast (nur nicht sehr stark), so wirst du kaum sehen, dass oberhalb der Ligatur entweder Blut sich ergiesst, oder die Venen ausgedehnt werden.

So ist es demzufolge für jeden aufmerksamer Beobachtenden leicht, einzusehen, dass das Blut durch die Arterien eintritt, denn die straffe Ligatur derselben zieht nichts an, die Hand bewahrt [dabei] die Farbe, es fliesst nichts ein, und es entsteht keine Spannung: dass aber, wenn sie ein wenig (wie bei der losen Ligatur) der Binden entledigt sind, mit Gewalt und Antrieb das Blut hinein getrieben [und] die Hand geschwellt wird, ist augenscheinlich, wenn sie selbst pulsiren, fliesst nämlich das Blut in der Hand, wie bei der losen Ligatur: wenn [sie] aber nicht [pulsiren], wie bei der straffen, ganz und gar nicht, ausser oberhalb der Ligatur. Da inzwischen bei zusammengedrückten Venen nichts durch sie durchfliessen kann: wovon diess ein Zeichen ist, dass sie unterhalb der Ligatur viel voller sind, als oberhalb, und als sie nach Entfernung der Ligatur zu sein pflegen und dass sie, wenn zusammengedrückt, den oberen Theilen auf diese Weise nichts zuführen, weil die Ligatur den Rücktritt des Blutes durch die Venen zu den oberen Theilen hemmt, und bewirkt, dass sie unterhalb der Ligatur voll bleiben, das ist klar.

Die Arterien aber treiben rechtmässiger Ursache halber das Blut, wenn keine lose Ligatur hemmt, durch die Kraft und den Antrieb des Herzens von den inneren Körpertheilen nach aussen, und diess ist der Unterschied der straffen Ligatur von der losen, dass jene (die straffe Ligatur) nicht allein den Uebertritt des Blutes in die Venen, sondern auch in die Arterien unterbricht: [dass] diese (diese die lose) die Pulskraft nicht hindert, sich jenseits der Ligatur weiter zu erstrecken und zu den äussersten Körpertheilen das Blut fortzutreiben.

Also gestatte man, eine solche Ueberlegung anzustellen: da wir bei einer losen Ligatur die Venen angeschwollen [und] gespannt gesehen haben und dass die Hand mit sehr vielem Blut gefüllt wird, woher

kommt das? entweder nämlich gelangt Blut durch die Venen, oder durch die Arterien oder durch die verborgenen Porositäten unter die Ligatur: aus den Venen kann es nicht [kommen]: [noch] weniger durch die verborgenen Gänge: also muss es nothwendig dem Gesagten zufolge durch die Arterien [kommen]: klar ist, dass es durch die Venen nicht einfliessen kann; da das Blut nicht rückwärts über die Ligatur weggedrückt werden kann, ausser nach geschehener Wegnahme jeder Ligatur, so scheinen [nach Wegnahme] dann plötzlich alle Venen abzuschwellen und sich in die oberen Theile zu entleeren, die Hand [scheint] abzublassen, und alle vorher zusammengezogene Geschwulst und [alles angesammelte] Blut stracks zu verschwinden.

Weiter wird der selbst fühlen, dem dieser Art der Körper oder der Arm eine lange Zeit hindurch gebunden und die Hände geschwollen und daher ein wenig kälter geworden waren, er wird fühlen (sage ich), dass nach Lösung einer losen Ligatur etwas Kaltes bis zum Ellenbogen oder zu den Achseln hinaufkriecht, nämlich zugleich mit dem zurückkehrenden Blute, von welchem Rücklaufe kalten Blutes (nach dem Aderlasse) bis zum Herzen (nach Lösung des Bandes) ich glauben möchte, dass er Mitursache der Ohnmacht wäre, welche wir manchmal selbst Starke überkommen sehen, und meistentheils [gerade] nach Lösung der Ligatur, was man gewöhnlich der Umkehr des Blutes zuschreibt.

Da wir ausserdem sogleich nach Lösung der straffen Ligatur zur losen das Einfliessen des Blutes durch die Arterien [und] auf der Stelle die [mit den Fingern] umfassten Venen unterhalb der Ligatur, nicht aber die Arterien, anschwellen sehen; so ist das ein Zeichen, sowohl dass das Blut aus den Arterien in die Venen und nicht umgekehrt fliesst, als auch [dafür], dass es entweder eine Anastomose der Gefässe, oder dem Blute durchgängige Porositäten des Fleisches und der festen Theile gibt. Ebenso ist es ein Zeichen, dass die meisten Venen unter sich communiciren, weil bei einer (oberhalb des Ellenbogens angelegten) losen Ligatur viele [derselben] zugleich sich erheben und schwellen: nachdem aber mit der Lanzette dem Blut ein Ausweg aus einer kleinen Vene geschaffen ist, schwellen alle zugleich ab und fallen, indem sie in jene eine sich entleeren, beinahe alle zugleich zusammen.

Daraus kann Jedermann die Ursache der Anziehung [des Blutes], welche durch die Ligatur bewirkt wird, und vielleicht [die] jeder Fluxion erkennen, nämlich es sind (wie an der Hand, durch jene Ligatur, welche ich lose nenne) die Venen zusammengedrückt und es kann das Blut nicht austreten. Da es daher mit Gewalt (nämlich des Herzens) durch die Arterien eingetrieben wird, muss dergestalt, da es nicht austreten kann, der Theil gefüllt, ausgedehnt werden.

Wie kann es denn anders geschehen? Die Wärme, und der Schmerz, und die Kraft des leeren [Raumes] ziehen zwar an, dass aber der Theil

nur gefüllt, dass er nicht über die natürliche Beschaffenheit hinaus gespannt werde oder anschwelle, und dass er durch Verstopfung und das heftig eingetriebene Blut mit Gewalt so heftig und so plötzlich ergriffen werde, dass man urtheilen könnte, das Fleisch erleide eine Lösung des Zusammenhangs und die Gefässe werden zerrissen, dass das nirgends weder durch Hitze, noch durch Schmerz, noch durch die Kraft des leeren Raums geschehen kann, ist glaublich oder erweislich.

Ausserdem ereignet es sich auch, dass Anziehung ohne jeden Schmerz, ohne Hitze oder Wirkung des leeren [Raumes] durch die Ligatur zuwege gebracht wird. Wenn es der Fall wäre, dass durch irgend einen Schmerz Blut angezogen würde, auf welche Weise schwellen [dann], nachdem der Arm in der Nähe des Ellenbogens umbunden ist, sowohl die Hand, als die Finger, als die Venae varicosae unterhalb der Ligatur? Da das Blut wegen des Druckes der Ligatur nicht durch die Venen dahin gelangen kann; so wird oberhalb der Ligatur daher weder ein Zeichen von Geschwulst oder Füllung, noch Schwellung der Venen, noch überhaupt der Anziehung oder die Spur eines Zuflusses sichtbar.

Die Ursache der Anziehung unterhalb der Ligatur und der Anschwellung über das natürliche Mass an der Hand, den Fingern ist aber klar; nämlich, weil das Blut mit Ungestüm und hinlänglich eintritt, aber nicht austreten kann. Ist jene aber die Ursache der ganzen Geschwulst (wie bei Avicenna) und insbesondere jedes übermässigen Zufliessens? weil die Wege des Eintrittes offen, die des Austrittes verschlossen sind, so muss es desshalb in Ueberfluss zuströmen und zu einer Geschwulst erhoben werden [so lautet die Antwort].

Ob es daher auch bei entzündlichen Knoten zutrifft, dass, so lange die Geschwulst zunimmt und [noch] nicht im letzten Stadium ist, der Puls dort voll gefühlt wird, zumal bei heissen Geschwülsten, bei denen das Wachsthum plötzlich zu geschehen pflegt, [fragt sich], aber das sind Gegenstände einer späteren Untersuchung; dass es auch von dieser Seite zutrifft, das habe ich an mir bei einem eignen Unfalle erfahren. Ich fiel einmal aus einem Wagen und ward an der Stirne verletzt, [da] wo ein Zweig der Arterie aus den Schläfen hervortritt, und bekam sogleich nach der Verletzung nach Verlauf von ungefähr zwanzig Pulsationen eine Geschwulst, nämlich wegen der Nähe der Arterie von der Grösse eines Ei's, ohne jede Hitze oder viel Schmerz, wurde das Blut in die gequetschte Stelle hinlänglich stark und sehr schnell eingetrieben.

Daraus geht aber hervor, warum wir beim Aderlasse, wenn wir länger fliessen und mit grösserer Kraft ausströmen lassen wollen, oberhalb, nicht unterhalb des Stiches binden; wenn es daher in so grosser Menge durch die Venen von den oberen Theilen ausflösse, so würde jene Ligatur nicht nur nicht fördern, sondern hemmen, und man hätte

wohl wahrscheinlicher die Binde weiter unten anlegen müssen, damit das angehaltene Blut reichlicher ausfliesse, wenn es, aus den oberen Theilen durch die Venen herabfliessend, durch die Venen ausfliessen würde: da es aber von anderswoher durch die Arterien in die unteren Venen, in denen der Rückfluss durch die Ligatur gehemmt wird, eingetrieben wird, so schwellen die Venen an, und [da sie] gespannt [sind] können sie es durch die Oeffnung mit grösserer Kraft wegschaffen und weiterhin ablassen, nachdem aber die Ligatur gelöst und der Weg zum Abfluss geöffnet ist, siehe! da fällt es fernerhin nur tropfenweise herab und es tritt, was alle wissen, dann wenn du bei der Verrichtung des Aderlassens das Band gelöst, oder unten ein Band angelegt, oder das Glied mit einer zu straffen Ligatur zusammengeschnürt hast, das Blut ohne Kraft aus, weil nämlich der Weg des Eintrittes und des Einfliessens durch die Arterien bei jener straffen Ligatur der Arterien unterbrochen ist, oder nach Lösung der Ligatur der Rückfluss durch die Venen freier wird.

Zwölftes Kapitel:

Es gibt einen Blutumlauf zufolge des Beweises des zweiten Satzes. [S. 53—54.]

Da diess sich so verhält, so steht fest, dass auch das andere werde bewiesen werden, was ich zuvor sagte, dass Blut beständig durch das Herz fliesst: denn wir sehen Blut aus den Arterien in die Venen, nicht aus den Venen in die Arterien fliessen: wir sehen ausserdem, dass, sogar die ganze Blutmasse aus dem Arme (und diess wenn die Ligatur passend angelegt wird, nachdem eine Hautvene mit der Lanzette eröffnet worden) abgelassen werden kann, wir sehen ausserdem, dass es sich so stürmisch und hinlänglich ergiesst, dass das Blut, welches vor dem Aderlassstich im Arme innerhalb der Ligatur enthalten war, nicht allein leicht und rasch, sondern auch aus dem ganzen Arme und dem ganzen Körper, sowohl aus den Arterien, als aus den Venen entleert wird.

Desshalb muss man zugestehen, dass es erstens mit Kraft und Ungestüm ergänzt und dass es mit Kraft [in den Raum] innerhalb der Ligatur eingetrieben wird; denn es tritt mit Kraft und Ungestüm aus: und zwar durch den Puls und die Kraft des Herzens; denn die Kraft und der Antrieb des Blutes [rührt] allein vom Herzen.

Dann muss man ebenso zugestehen, dass dieses Fliessen von dem Herzen herkomme und dass [das Blut] nach geschehenem Durchtritt durch das Herz aus den grossen Venen dahin fliesst, da es in die Ligatur durch die Arterien, nicht durch die Venen eintritt und die Arterien

nirgends Blut aus den Venen, wohl aber aus der linken Herzkammer empfangen.

Und anders hätte man (nachdem oben die Ligatur angelegt worden) aus einer Vene keinenfalls eine so grosse Menge auf irgend eine Weise, zumal so ungestüm, hinlänglich, so leicht, so plötzlich entnehmen können ausser vom Herzen her, durch [dessen] Kraft und Antrieb der Erfolg auf die oben beschriebene Weise statthat.

Und wenn es sich so verhält: so können wir ausserdem hernach eine Rechnung über die Menge [des Blutes] anstellen und aufs klarste die Kreisbewegung des Blutes beweisen. Wenn nämlich beim Aderlass an der Vene Jemand (mit der Heftigkeit und Kraft, womit es hervorzustürzen pflegt) eine halbe Stunde hindurch ausfliessen liesse, so ist es Niemanden zweifelhaft, dass, nachdem der grösste Theil (des Blutes selbst) entleert ist, Ohnmacht und Entkräftung eintreten, und nicht allein die Arterien, sondern auch die grossen Venen fast ganz leer werden. Es ist daher vernunftgemäss, dass während jener halben Stunde ebensoviel aus der grossen Vene durch das Herz in die Aorta überfliesst. Wenn du weiter ausrechnen würdest, wie viele Uncen durch einen Arm fliessen: oder wie viel Blut bei 20 oder 30 Pulsationen innerhalb einer losen Ligatur ausgetrieben werden; so gäbe das sicher eine Menge, um [darnach] zu berechnen, wie viel inzwischen durch den andern Arm, durch beide Beine, von beiden Seiten her durch den Hals, und durch alle andern Arterien und Venen des Körpers unterdessen durchtritt; da der Strom durch die Lungen und die Herzkammern diesen allen beständig neues Blut, und zwar aus den Venen liefern muss, so ist es nothwendig, dass ein Umlauf vor sich geht, da es nicht von der aufgenommenen Nahrung geliefert werden kann, und bei weitem mehr ist, als zur Ernährung der Theile erforderlich war.

Weiter ist zu beobachten, dass bei Anstellung des Aderlasses, stets diese Wahrheit sich bestärkt. Denn obgleich du den Arm richtig umbunden und mit dem Scalpell auf passende Weise eingeschnitten und die Oeffnungen passend gemacht hast, und wenn alles richtig besorgt worden ist, wird doch, wenn Furcht; oder Ohnmacht, infolge irgend einer andern Ursache oder infolge einer Gemüthsbewegung eintritt, und das Herz langsamer schlägt, das Blut nicht anders als tropfenweise ausfliessen: zumal, wenn die Ligatur ein wenig zu fest angelegt wurde. Der Grund davon ist, weil der langsamere Puls und die schwächer eintreibende Kraft die zusammengedrückte Arterie zu schliessen und Blut unter die Ligatur zu treiben nicht vermag: das entnervte und matte Herz kann es ja nicht durch die Lungen treiben oder richtig aus den Venen in die Arterien überleiten. Auf ebensolche Weise und aus denselben Ursachen wird die Menstruation der Frauen, und jeder Blutfluss gestillt. Umgekehrt ist auch das klar; du wirst, da sie, wenn das Bewusstsein wieder erlangt,

die Furcht beseitigt, die Pulskraft wieder gestärkt ist, wieder zu sich kommen; die Arterien sowohl in den unterbundenen Theilen sogleich heftiger schlagen, am Handgelenke sich bewegen, als auch das Blut in zusammenhängendem Strahle auf grössere Entfernung ausfliessen sehen.

Dreizehntes Kapitel:

Es wird der dritte Satz und dass es zufolge des dritten Satzes einen Blutumlauf gibt bewiesen. [S. 54—58.]

So viel über die Menge des durch das Herz und die Lungen im Centrum des Körpers und ähnlicherweise aus den Arterien in die Venen in den Aussentheilen des Körpers selbst fliessenden Blutes. Es bleibt übrig, dass wir auseinandersetzen, auf welche Weise das Blut von den Extremitäten rückwärts zum Herzen geht, und welcher Art die Venen nur Blut von den Extremitäten her zum Centrum hinführende Gefässe sind: ist diess geschehen, so halten wir dafür, dass jene drei grundlegenden Sätze zu Gunsten des Kreislaufs des Blutes bis an die Gewissheit heranreichend klar, wahr und sicher werden.

Das aber wird durch die [Existenz der] Klappen, welche in den Höhlungen der Venen selbst gefunden werden, und durch deren Verrichtung und durch augenscheinliche Experimente hinreichend klar werden.

Der hochberühmte Hieronymus Fabricius ab Aquapendente, der äusserst erfahrene Anatom und verehrungswürdige Greis, oder, wie der sehr gelehrte Riolan wollte, Jacob Silvius, hat zuerst in den Venen die häutigen Klappen von halbkreisförmiger Gestalt [als] sehr zarte vorstehende Stückchen der inneren Haut beschrieben. Sie stehen in bei verschiedenen Menschen wechselnder Anordnung in einiger Entfernung von einander, an die Seitentheile der Venen angewachsen, nach oben, gegen die Wurzeln der Venen gerichtet, und beide (da es nämlich meistens zwei sind) nach dem Mittelraum der Venen sehend, und geeignet, sich gegenseitig an den äussersten Enden zu berühren und sich zu verbinden: damit sie, wenn etwas aus der Wurzel der Venen in die Zweige oder aus den grösseren in die kleineren durchtreten möchte, [diess] gänzlich verhindern, und [sie sind] so gestellt: dass die Ausbiegungen der folgenden nach der vertieften Mitte der vorausgehenden (und umgekehrt) hinsehen.

Der Entdecker dieser Klappen erkannte den wahren Nutzen derselben nicht, noch auch haben Andere [ihn] angegeben: darin liegt er nämlich nicht, [zu verhindern], dass nicht alles Blut durch sein Gewicht in die Theile herab fällt: denn in den Jugularvenen sind sie nach unten gerichtet, und verhindern, dass das Blut nach oben geht, und sie sind nicht überall

nach oben gerichtet, sondern stets gegen die Wurzeln der Venen und überall gegen den Ort des Herzens: ich habe [sie], wie auch Andre, in den [Venae] emulgentes und in den Zweigen des Mesenteriums gegen die Hohlvene und die Pfortader gerichtet gefunden: füge noch hinzu, dass in den Arterien keine sind, auch muss man anmerken, dass die Hunde und Ochsen alle an der Theilungsstelle der Cruralvenen, nächst dem Anfange des Heiligenbeins, Klappen besitzen, sogar in jenen Zweigen nächst dem Hüftbeine, [Thiere], bei welchen [doch] wegen aufrechter Stellung nichts der Art zu befürchten ist.

Auch nicht zur Verhütung von Apoplexie (wie Andere sagen) sind Klappen in den Jugulares, weil die Materie [der Apoplexie] im Schlafe viel eher durch die Arteriae soporales einfliessen könnte.

Auch nicht, damit das Blut in den Varicositäten verweile [und] nicht in seiner ganzen Menge in die dünnen und die weiteren und geräumigen Zweige einstürzt: denn sie sind [auch], wo keine Varicositäten sind, angebracht, [doch] muss ich zugestehen, dass man sie, wo Varicositäten sind, häufiger sieht.

Auch nicht, damit bloss die Bewegung des Blutes vom Centrum weg angehalten wird (denn es ist wahrscheinlicher, dass [das Blut] von selbst aus den grösseren langsam genug in die kleineren Zweigchen einfliesst, von der Masse und Quelle sich abtrennt oder aus den wärmeren in die kälteren Stellen wandert). Sondern die Klappen sind überhaupt dazu vorhanden, damit sich das Blut nicht aus den grossen Venen in die kleineren bewegt und so jene zerreisst, oder sie varicös macht, und damit es nicht vom Centrum in die äusseren Theile, sondern vielmehr von den äussersten Theilen nach dem Centrum fliesst, so werden die zarten Klappen leicht dieser Bewegung verschlossen, halten überhaupt den Gegenlauf hintan, und sind so gestellt und angeordnet, dass, wenn etwas [Blut] vom Durchtritt durch die oberen weniger abgehalten werden, dagegen gleichsam durch die Spalten entwischen möchte, die quergestellte Wölbung des folgenden es aufnimmt, und verhindert, dass es weiter fliesst.

Ich habe jenes bei der Präparation der Venen sehr oft gefunden, dass ich, wenn ich, von der Wurzel der Venen anfangend, eine Sonde gegen die dünnen Zweige der Venen hin (so geschickt ich konnte) vorschob, infolge des Entgegentretens der Klappen, [sie] nicht weiter: dagegen aber sehr leicht von aussen von den Zweigchen her nach der Wurzel hin einschieben konnte, und es sind an den meisten Stellen je zwei Klappen gegenseitig so gestellt, und aneinandergepasst, dass sie (wenn sie aufgerichtet werden) genau mitten in der Höhlung der Venen an ihren äussersten Spitzen zusammentreffen und sich vereinigen; so dass man weder eine Spalte, noch einen Verschluss sehen oder genügend erkunden kann, dagegen geben sie einer von aussen her eingeschobenen Sonde nach und werden sehr leicht (nach Art der Schleussen, mittelst

deren der Lauf der Flüsse gehemmt wird) zurückgebracht, so dass sie die vom Herzen und der Hohlvene ausgehende Bewegung des Blutes unterbrechen und, wenn sie genau emporgerichtet und geschlossen werden, an den meisten Stellen ganz und gar aufheben und unterdrücken, und nirgends (so sind sie gestellt) das Blut nach oben nach dem Kopfe hin oder nach unten nach den Füssen hin oder seitlich in den Arm wegfliessen lassen, sondern jeder Bewegung des Blutes, welche von den grösseren Venen anfangend nach den kleineren hin endet, entgegentreten und entgegenstehen: derjenigen aber, welche von den kleinen Venen beginnend nach den grösseren hin endet, förderlich sind und [ihr] eine freie und offene Bahn gewähren.

Damit aber diese Wahrheit um so klarer einleuchte; werde der Arm beim lebenden Menschen über dem Ellenbogen umbunden, wie wenn man zur Ader lassen wollte. A A. Es werden in Zwischenräumen gleichsam Knoten und Höckerchen B. C. DD. E. F. zum Vorschein kommen, besonders bei Landleuten und Varicösen, nicht allein da, wo die Varicosität E. F. ist, sondern auch da, wo keine ist (C. D.) und jene Knoten rühren von den Klappen her. Wenn sie auf diese Weise am äusseren Theile der Hand oder des Cubitus zum Vorschein kommen, so wirst du wenn du durch unterwärts vom Knoten mit dem Daumen oder Zeigefinger ausgeübten Druck das Blut aus jenem Knoten oder [jener] Klappe verdrängt hast (H. 2. Fig.), sehen, dass (da die Klappe ganz und gar hemmt) kein [Blut] einfliessen kann und dass der Theil der Vene (H.O der zweiten Figur) unterhalb des Knotens und des [von da] zurückgezogenen [zweiten] Fingers [der andern Hand] obliterirt, und dass sie demungeachtet oberhalb des Knotens oder der Klappe gefüllt genug (O. G.) ist, ja du wirst sehen, dass, wenn du das so verdrängte Blut H. oder die leere Vene festgehalten und mit der andern Hand wider den oberen gefüllten Theil der Klappen (O der dritten Figur) nach unten hin gedrückt hast (K. der dritten), durch keine Gewalt [Blut] nach jenseits der Klappe (O) gedrängt oder eingetrieben werden kann; sondern du wirst sehen, dass die Vene um so mehr an der Klappe (O. der dritten) oder an dem Knoten (O. der dritten) schwellend gefüllt und dennoch unterhalb leer ist (H. O. der dritten Figur), mit je grösserem Kraftaufwand du diess ausgeführt hast [1]).

Da diess jeder an den meisten Stellen sehen kann, so geht daraus hervor, dass die Verrichtung der Klappen in den Venen dieselbe ist, wie die jener drei halbkreisförmigen, welche an der Mündung der Aorta und der Vena arteriosa kunstreich angebracht sind, nämlich: dass sie genau schliessen, damit sie das durchfliessende Blut nicht rückwärts fliessen lassen.

---

[1]) S. die Tafel, deren Figuren correkter gezeichnet sind, als die des Originals.

Ausserdem wirst du, wenn du nach Umbindung des Arms, wie vorher geschehen, und bei strotzenden Venen unterhalb eines Knotens oder einer Klappe die Vene auf eine gewisse Strecke angehalten und nachher das Blut bis über die Klappe (N.) mit dem Zeigefinger (M.) nach oben gedrängt hast, sehen, dass jener Theil der Vene leer bleibt (L. N.) und [das Blut] nicht durch die Klappe hindurch rückwärts fliessen kann, wie es sich verhält (bei H. O. der zweiten Figur), dass sie aber nach Entfernung des Fingers (H.) wieder von unten her gefüllt wird, und dass [die Sache] sich verhält wie bei (D. C.), und dass desshalb klar feststeht, dass das Blut nach oben, von den unteren Theilen nach den oberen und zum Herzen fliesst, und nicht auf entgegengesetzte Weise. Und wenn an einzelnen Stellen Klappen sind, welche nicht so genau schliessen, oder [wenn an einzelnen Stellen] wo nur eine einzige ist, [auch diese] nicht gänzlich den Durchfluss des Blutes vom Centrum her zu verhindern scheint; so scheint doch zumeist offenbar wenigstens das, was irgendwo allzu nachlässig zu geschehen schien, sei es durch grössere Zahl, sei es durch Genauigkeit der in der Reihe sich folgenden Klappen oder auf irgend eine andere Weise wieder gut gemacht zu werden, damit die Venen für das zum Herzen zurückfliessende Blut offene, falls es aber vom Herzen wegfliesst, gänzlich geschlossene Wege sind. Ausserdem ist aber das anzumerken, du habest am lebenden Menschen, nachdem wie früher der Arm umbunden worden, während sowohl die Venen strotzen, als auch die Klappen zum Vorschein kommen, unterhalb irgend einer Klappe an der Stelle, wo du die folgende gefunden hast, den Daumen, welcher die Vene fixiren soll, aufgelegt, damit kein Blut von der Hand her nach oben fliesst und dann drücke mit dem Zeigefinger das Blut von jenem Theile der Vene weg nach oben über die Klappe (L. N.); wie früher gesagt worden ist: und nach Wegnahme des Fingers (L.) sollst du sie von den unteren Theilen (wie bei D. C.) wieder sich füllen lassen, und drücke mit angepresstem Daumen das Blut ebenso nach oben (L. N. und H. O.) und diess sollst du tausendmal in kurzer Zeit thun [1]).

Wenn du nun die Sache berechnet hast, wie viel, während [der Finger] oberhalb der Klappe aufsitzt, bei einer Compression nach oben [geht] und eine Multiplication [dieser Menge] mit der Zahl 1000 vorgenommen hast, wirst du auf diese Weise finden, dass [gerade] so viel Blut durch den Theil der Vene in nicht langer Zeit durchflossen ist, so dass

---

[1]) Die ganze Erklärung der Figuren ist sehr schwerfällig und sie wird auch durch die Emendationen der College-Ausgabe z. B. nicht klarer. Die Construktion der Sätze ist äusserst incorrekt. Nur durch gewaltsame Veränderungen des Textes wäre Klarheit in die Stellen zu bringen gewesen, ich zog aber vor, lieber ganz wörtlich dem Original zu folgen, als jene zu vollziehen.

du, glaube ich, dich von dem Kreislaufe des Blutes wegen der schnellen Bewegung desselben auf's Beste überzeugt fühlen wirst.

Damit du aber nicht bei diesem Experimente der Natur Gewalt anzuthun meinst, so zweifle ich nicht, dass dir, wenn du jenes an weit von einander entfernten Klappen angestellt hast, während du nach Entfernung des Daumens beobachtest, wie rasch, wie schnell das Blut nach oben durchfliesst und die Venen vom unteren Theile aus wieder füllt, jenes selbst als gewiss gelten wird.

Vierzehntes Kapitel:

Schluss der Darlegung über den Kreislauf des Blutes. [S. 58.]

Möge es nun endlich uns gestattet sein, unsre Meinung über den Kreislauf des Blutes zu sagen und Allen vorzutragen.

Da diess Alles durch Vernunftgründe sowohl als augenscheinliche Versuche bewiesen ist, dass das Blut infolge des Herzpulses durch die Lungen und das Herz fliesst, und in den ganzen Körper eingetrieben wird, und dort in die Venen und die Porositäten des Fleisches eindringt, und durch die Venen selbst überall von der Peripherie nach dem Centrum aus den kleinen in die grossen Venen zurückgeht, und von da in die Hohlvene, zuletzt in das Herzohr kommt und zwar in so grosser Menge, in solchem Strome und Rückflusse, durch die Arterien von hier dorthin, und von dorther durch die Venen wieder hierhin zurück, dass es von der aufgenommenen Nahrung aus nicht vorhanden sein kann, und zwar in viel grösserer Menge (als zur Ernährung genügend war). So ist zu schliessen nothwendig, dass das Blut bei den Thieren in einer Art Kreisbewegung in Umlauf gebracht wird; und dass es in beständiger Bewegung ist; und dass Thätigkeit und Verrichtung des Herzens, welche es beim Pulse vollbringt, und die Bewegung und der Puls des Herzens ganz und gar eine Sache sind.

Fünfzehntes Kapitel:

Der Umlauf des Blutes wird durch Wahrscheinlichkeitsgründe bewiesen. [S. 58—60.]

Aber auch diess hinzuzufügen wird nicht unpassend sein, dass es gemäss allgemeiner Schlussfolgerungen sich so verhält und zutreffend und nothwendig ist. Da ersteres (Aristot. de respir. et lib. 2 et 3 de partibus

animalium und anderweitig) der Tod eine Verderbniss infolge Mangels an Wärme, und alles Lebende warm, alles Sterbende kalt ist, so muss es einen Ort und Ursprung, gleichsam Haus und Heerd der Wärme geben, worin die Zündstoffe der Natur und die Anfänge des angeborenen Feuers enthalten sind und erhalten werden, von wo Wärme und Leben in alle Theile gleichsam vom Ursprunge her ausströmen, und die Nahrung herstammt, und wovon die Kochung und Ernährung und alle Belebung abhängt.

Ich wünschte aber, dass Niemand daran zweifelt, dass das Herz dieser Ort und dieser Ursprung des Lebens ist und diess zwar auf besagte Weise.

Das Blut hat also Bewegung nothwendig, und zwar solche, dass es wieder zum Herzen zurückkehrt, denn, in die äusseren Körpertheile weit von seiner Quelle (wie Arist. 2 de part. animal. [sagt]) gebracht, würde es gerinnen, wenn es nicht bewegt würde. (Denn wir sehen, dass bei allen Wärme und Spiritus durch Bewegung erzeugt und erhalten wird, durch Ruhe aber erlöscht) ist dann das Blut durch die Kälte der äusseren Theile fest und erkältet und der Lebensgeister (wie bei den Todten) beraubt worden: so war [also] nothwendig, dass es wieder von der Quelle und dem Ursprunge her sowohl Wärme, als Spiritus und überhaupt seine Präservation wieder erlangt und durch seine Rückkehr wieder herstellt.

Wir sehen, dass die äussersten Theile bisweilen infolge der äusseren Kälte schmerzen, so dass die Nase blau, und Hände und Wangen gleichsam wie bei Todten aussehen, und das Blut in ihnen (wie das der Leichen, es pflegt sich an abwärts gelegenen Stellen abzulagern) blau ist, und die Glieder desshalb erstarrt und schwerbeweglich werden, so dass sie fast das Leben verloren zu haben scheinen. Auf keine Weise fürwahr würden sie (zumal so schnell) wieder Wärme, Farbe, und Leben erlangen, wenn sie nicht durch neuen Zufluss und Zudrang von Wärme vom Ursprunge her erwärmt würden: denn wie können die anziehen, bei denen Wärme und Leben fast erloschen sind? oder wie würden die [Theile], in denen die Gänge verdichtet und mit erkältetem Blute gefüllt sind, den ankommenden Nährstoff und das Blut einlassen, wenn sie nicht das enthaltene abliessen? und wenn es nicht das Herz und solchergestalt der Ursprung wäre; wo sollten, nachdem diese [Theile] kalt geworden sind, Leben und Wärme zurückbleiben (wie Aristot. respirat. 2 [sagt]) und von wo aus sollten sie mit neuem, durch die Arterien geflossenem warmem, mit Spiritus versehenen Blute [versorgt werden]. Und [von wo aus] soll, was kalt und schwach geworden, fortgetrieben werden und alle Theilchen [ihre] milde Wärme und beinah erloschenen Zündstoff des Lebens ersetzen.

Desshalb verhält es sich so, dass bei unversehrtem Herzen bei allen übrigen Theilen der Fall sein kann, dass sowohl das Leben wieder hergestellt, als die Gesundheit wieder erlangt wird: dass aber bei entweder

erkaltetem oder mit irgend einem schweren Fehler behafteten Herzen das ganze Geschöpf nothwendigerweise leidet oder verderbt wird, da der Grundtheil verderbt ist und leidet. Denn es gibt nichts (wie Aristot. 3 de partib. animal. [sagt]), das entweder durch sich selbst, oder durch anderes, was von ihm abhängt, Hilfe gewähren kann. Und diess ist vielleicht zu gleicher Zeit der Grund, warum durch Trauer, Liebe, Neid, Sorgen u. dgl. Schwindsucht und Abzehrung oder schlechte Säftemischung oder Abgang unverdauter Stoffe eintreten, welche einestheils alle Krankheiten herbeiführen, als auch die Menschen aufreiben: denn jedes Leiden der Seele, welches durch Schmerz, und Freude, durch Hoffnung oder Angst den menschlichen Geist beunruhigt, erstreckt sich sowohl bis zum Herzen, als bewirkt dort durch Aufregung und den Puls eine Abweichung von der natürlichen Beschaffenheit: es darf da es von Anfang den ganzen Nährstoff verdirbt und die Kräfte schwächt nicht im Geringsten verwunderlich erscheinen, dass es verschiedene Arten von unheilbaren Krankheiten in den Gliedern und dem Körper plötzlich hervorruft, nämlich, wenn der ganze Körper an bei jenem Uebel verdorbenem Nahrungsstoffe und an Mangel der angeborenen Wärme krankt.

Da ausserdem alle Geschöpfe von vorzüglich gekochtem Nahrungsstoffe leben, so muss die Kochung vollkommen sein, und eine Vertheilung [stattfinden], und daher ein Ort und ein Behältniss vorhanden sein, wo der Nährstoff vervollkommnet und von wo er in die einzelnen Glieder abgeleitet wird; dieser Ort aber ist das Herz; da es allein Blut aus allen Theilen (nicht bloss in der Vena und arteria coronalis zu privatem Gebrauch) sondern gleichsam wie in Cisternen und Vorrathsbehältern (nämlich in den Ohren und Kammern) zu allgemeinem Gebrauche in seinen Höhlen enthält: alle übrigen Theile haben nur ihrer selbst wegen und zu privatem Gebrauch bloss in den Gefässen [Blut] und da das Herz allein so liegt und gebaut ist, dass es durch seinen Puls von hier aus gleichmässig in alle Theile (und das nach Recht und nach Verhältniss der jedem einzelnen Theile dienenden Hohlräume, der Arterien) [Blut] vertheilt, austheilt und den Bedürftigen (gleichsam aus dem Schatze und der Quelle) auf diese Weise spendet.

Weiter ist zu dieser Vertheilung und Bewegung des Blutes Ungestüm und Gewalt vonnöthen, und ein Antreiber, wie das Herz ist: weil das Blut von selbst (gleichsam gegen den Ursprung, oder [wie] der Theil zum Ganzen, oder [wie] ein über den Tisch ausgebreiteter Wassertropfen zur Masse) leicht concentrirt wird und zusammentritt: (wie es [diess] infolge geringfügiger Veranlassungen auf's schnellste durch Kälte, Furcht, Schrecken und dergleichen andre Ursachen [zu thun] pflegt). Dann ferner das Blut, aus den Capillarvenen in die kleinen Verzweigungen und von da in die grösseren durch die Bewegung der Glieder und durch den Druck der Muskeln ausgepresst wird, mehr geneigt und

geeignet von der Peripherie nach dem Centrum bewegt zu werden, als dass es im Gegentheil (obwohl die Klappen kein Hinderniss bereiten würden) von daher den Ursprung verlasse und in enge und kältere Orte dringe und wider seinen Willen bewegt würde. Das Blut bedarf [also] einestheils der Gewalt, anderntheils eines Antreibers, wie das Herz allein einer ist, und diess auf besagte Weise.

Sechszehntes Kapitel:

Der Blutumlauf wird aus den Consequenzen bewiesen. [S. 60—64.]

Es gibt ausserdem aus dieser Wahrheit sich ergebende, gleichsam aus ihr folgende Probleme, welche gewissermassen zur Beweisführung a posteriore nicht unnütz sind, und da sie Anderen mit vieler Zweideutigkeit und Dunkelheit umhüllt scheinen, mögen [diese] leicht gestatten, dass Grund und Ursachen [jener hier] angegeben werden.

Wie wir bei der Contagion, bei einem vergifteten Stich, und beim Bisse der Schlangen, oder dem eines wüthenden Hundes, bei der Lustseuche u. dergl. sehen, dass durch ein unversehrtes, angestecktes Theilchen dennoch der ganze Körperbau verderbt wird (wie die Lustseuche manchmal bei unversehrten Geschlechtstheilen sich entweder durch Schmerz in den Schulterblättern, oder im Kopfe, oder durch andere Symptome, zuerst zu verrathen pflegt), so wissen wir aus Erfahrung, dass, nachdem eine durch den Biss eines wüthenden Hundes veranlasste Wunde geheilt war, dennoch Fieber und andere fürchterliche Symptome auftraten. Weil das zuerst in das Theilchen eingedrückte Contagium zugleich mit dem zurückkehrenden Blute zum Herzen gelangt; und von da aus nachher offenbar den ganzen Körper verunreinigen kann: ebenso dringt beim dreitägigen Fieber die krankmachende Ursache anfangs zum Herzen und verweilt im Herzen und in den Lungen, und macht sie rasch- und schwerathmig, kraftlos, weil das Princip des Lebens gefährdet und das Blut in die Lungen eingetrieben, eingepresst wird, nicht durchfliesst (das sage ich zu Folge bei Sektion jener, welche im Beginne des Anfalles gestorben sind, gemachter Erfahrung), der rasche Puls wird manchmal klein und manchmal unordentlich; wird aber die Wärme vermehrt, und der [Krankheits-] Stoff verdünnt, sind die Wege offen, und ist der Durchtritt geschehen, so wird der ganze Körper warm, die grossen Pulsschläge werden heftiger und es entsteht der Fieberparoxysmus: während nämlich die Hitze, die unnatürliche Entzündung im Herzen, von da durch die Arterien in den ganzen Körper zugleich mit dem krankmachenden Stoff sich ausbreitet; wird dieser auf diese Weise von der Natur überwunden und aufgelöst.

Warum auch äusserlich angewandte Mittel ihre Kräfte innerlich so entfalten, als wenn sie innerlich genommen worden wären, möge davon abhängig gemacht werden (Coloquinthen und Aloë eröffnen den Leib, Canthariden erregen die Urinabsonderung, Allium auf die Fusssohlen gebunden, befördert den Auswurf, und die Cordialia stärken und so weiter bis in's Unendliche), dass die Venen etwas von den äusseren aufgelegten Mitteln durch die Poren aufsaugen und mit dem Blute nach innen führen (nicht anders, als wie jene [Venen] im Mesenterium den Chylus aufsaugen und zugleich mit dem Blute zu der Leber führen), [und] diess zu erklären, ist vielleicht nicht irrationell.

In dem Mesenterium fliesst nämlich das durch die Arteriae coeliacae in die Mesenterica superior und inferior eingetretene Blut; zu den Eingeweiden: von welchen aus dasselbe zugleich mit dem in die Venen angezogenen Chylus durch die zahlreichen Verzweigungen jener Venen nach der Leber zurückkehrt, und so durch diese in die Hohlvene gelangt, damit das Blut in diesen Venen mit derselben Farbe und Consistenz, wie in den übrigen, ausgestattet werde, wovon die meisten das Gegentheil annehmen: und [doch] muss man es nicht nothwendigerweise für unwahrscheinlich halten, dass zwei entgegengesetzte Bewegungen im ganzen Capillargebiet, des Chylus nach oben, des Blutes nach unten, nicht zusammenstimmend vor sich gehen. Aber es fragt sich, ob diess nicht aus höchster Vorsorge der Natur geschieht; denn wenn der rohe Chylus mit dem gekochten Blute zu gleichen Theilen zusammen ergossen würde, so entstünde daraus keine Kochung, keine Umwandlung, keine Blutbildung, sondern viel eher (da sie im Verhältniss von activ zu passiv stehen) entsteht aus der Vereinigung der verschiedenen [Säfte] eine Mischung und etwas Zwischeninnestehendes, wie beim Zusammengiessen von Wein mit Wasser und Essig; wenn aber auf diese Weise eine kleine Portion Chylus mit vielem vorbeifliessendem Blute und gleichsam in nicht nennenswerther Proportion gemischt worden, so geschieht jenes leichter (wie Aristoteles sagt), [gerade so wie] wenn ein Tropfen Wasser in ein Fass Wein gegossen worden, [während] im entgegengesetzten Falle nicht ganz gemischt wird, sondern theils Wasser, theils Wein bleibt. Auf diese Weise findet man nach Durchschneidung der Venae mesaraicae nicht Chymus, nicht Chylus und Blut getrennt oder vereinigt, sondern es tritt das Blut als dasselbe an Farbe und Consistenz, wie in den übrigen Venen, dem Auge entgegen. Weil dennoch in ihm (nämlich unsichtbar) etwas nicht Gekochtes aus dem Chylus enthalten ist. So hat die Natur die Leber in der Nähe angebracht, damit [das Blut] in deren mäandrischen Gängen verweilt und eine weitere Umwandlung erfährt, damit es nicht, roh zum Herzen kommend, das Lebensprincip übermannt. Daher gibt es im Embryo fast keine Verwendung der Leber, wesshalb die Vena umbilicalis durch die Leber deutlich für sich getrennt durchtritt und an der Leber-

pforte eine Oeffnung oder eine Anastomose besteht, so dass das von den Eingeweiden zurückkehrende Blut des Fötus, indem es nicht durch die Leber, sondern in die besagte Umbilicalis fliesst (zugleich mit dem mütterlichen und vom Mutterkuchen zurückkehrenden Blute) zum Herzen geht, wesshalb auch bei der ersten Bildung des Fötus die Leber viel später entsteht und [wesshalb] wir auch beim menschlichen Fötus alle Glieder vollkommen umrissen, sogar die Genitalien deutlich, [aber] trotzdem noch keine Rudimente der Leber gebildet beobachtet haben. Und fürwahr so lange alle Glieder (wie anfangs sogar das Herz selbst) weiss erscheinen und ausserdem in [ihren] Venen nichts Rothes enthalten, wirst du nichts als eine gleichsam ausgetretene ungeformte Blutansammlung an Stelle der Leber sehen, welche du für eine Art Contusion oder eine zerrissene Vene halten möchtest.

Im Ei aber gibt es gleichsam zwei Vasa umbilicalia, eins, welches vom Eiweiss sogleich durch die Leber geht und sich gerade nach dem Herzen wendet, ein zweites, welches vom Eigelb ausgehend in die Vena porta endet: denn im Ei wird das Hühnchen zuerst aus dem Eiweiss gebildet und ernährt, vom Eigelb aber nach [seiner] Ausbildung und nach dem Ausschlüpfen (denn man kann viele Tage nach dem Ausschlüpfen auch innerhalb der Eingeweide im Bauche des Hühnchens enthaltenes Eigelb finden und es entspricht der Dotter dem Nahrungsstoffe der Milch bei anderen Thieren. Aber diess [wird] passender [abgehandelt] bei den Beobachtungen über die Entwicklung des Fötus, wo sehr viele derartige Probleme beigebracht werden können, [als da sind:] warum diess früher, warum jenes später gebildet oder ausgebildet sei? und über den Vorrang der Glieder, welcher Theil des andern wegen vorhanden? und sehr Vieles in Bezug auf das Herz, z. B. warum es zuerst (wie Arist. de partibus animal. 3 [sagt]) zum Vorschein gekommen? und in sich Leben, Bewegung und Empfindung zu haben scheint, bevor irgend etwas vom übrigen Körper ausgebildet ist? und ähnlich in Bezug auf das Blut, warum es vor Allem [vorhanden]? und welchergestalt es den Anfang des Lebens und des Thieres enthält? sowohl bewegt, als hierhin und dorthin getrieben werden muss? wesswegen das Herz gebildet worden zu sein scheint.

Gleicherweise [ist folgendes passender] bei der Betrachtung der Pulsarten [abzuhandeln], nämlich warum sie tödtlich oder das Gegentheil sind und bei allen Arten derselben sind die Ursachen und Vorzeichen zu betrachten, was diese bedeuten, was jenes und warum?

Aehnlich [verhält es sich] mit den Crisen und den Ausscheidungen der Natur, mit der Ernährung, zumal der Vertheilung des Nahrungsstoffes und ähnlich mit jeder Fluxion.

Wenn ich endlich mit mir im Geiste überdenke, wie viele Probleme in jedem Theile der Medicin, in der Physiologie, der Pathologie, der

Semiotik, der Therapie im Gefolge dieser gegebenen Wahrheit und [dieses] Lichtes beendet werden, wie viele Zweifel gelöst, wie viel dunkles aufgehellt werden kann: so finde ich ein sehr umfangreiches Feld, das ich so weit ausführen und so sehr weit ausdehnen könnte, dass dieses Werk nicht allein zu einem über mein Vorhaben hinausgehenden Umfange anwüchse. Sondern mir auch vielleicht das Leben gebräche um es zum Ende zu führen.

Daher werde ich an dieser Stelle (nämlich im folgenden Kapitel) nur das auf seinen Nutzen und [seine] wahren Ursachen zurückzuführen streben, was bei Ausführung der Zergliederung des Baues des Herzens und der Arterien zum Vorschein kommt, damit gleichsam wohin immer ich mich wende, das meiste, was von dieser Wahrheit Licht erhält, und diese [selbst] hinwiederum klarer macht, gefunden wird. Ich will sie also vor Allem mit anatomischen Gründen bewiesen und ausgerüstet haben.

Eines, was seinen Platz unter unseren Beobachtungen über die Verrichtung der Milz haben sollte, dürfte trotzdem auch hier im Vorbeigehen anzumerken nicht unpassend sein. Von dem am Pancreas herziehenden Ramus splenicus entspringen aus [dessen] oberem Theile Venen, die coronalis postica, gastrica und Gastroepigloica, welche alle mit sehr vielen Zweigchen und Zweigen nach dem Magen (gleichwie die mesaraica nach den Eingeweiden) sich ausbreiten. Aehnlich zieht sich vom unteren Theile jenes ramus splenicus nach dem Colon bis zum Mastdarm abwärts die Vena haemorrhoidalis. Indem das Blut von beiden Seiten durch diese Venen zurückfliesst, und einen rohen, noch nicht durch vollkommene Chylification wässrig, dünn gewordenen Saft mit sich vom Magen dahin; dorthin gleichsam aus den Fäces, einen dicken und erdigeren, in diesem ramus splenicus zurückführt, wird er durch die Untereinandermischung der entgegengesetzten [Säfte] passend zugerichtet, und indem die Natur diese beiden Säfte von (wegen doch sich entgegenstehender Indisposition) schwieriger Zusammenkochung mit einander mischt und nachdem eine grosse Menge wärmeren, aufs reichlichste aus der Milz (wegen der Zahl [ihrer] Gefässe) hervorquellenden Blutes dazu ergossen worden; führt sie dieselben [die Säfte] mehr hergerichtet zum Eingange der Leber und ergänzt und gleicht in solcher Werkstatt der Venen den Fehler der beiden Extreme aus.

Siebzehntes Kapitel:

Die Bewegung und der Kreislauf des Blutes wird aus den Erscheinungen am Herzen und daraus; was infolge der anatomischen Zergliederung erhellt, bewiesen. [S. 64—72.]

Ich finde, dass das Herz nicht bei allen Thieren ein abgesonderter und abgetrennter Theil ist, denn einige (so zu sagen) Pflanzen-Thiere haben kein Herz, weil einzelne Thiere kälter sind, von geringem Körperumfange, wie das Geschlecht der Raupen und Regenwürmer, und es haben die meisten, welche keine bestimmte äussere Gestalt beibehaltend aus Fäulniss entstehen, kein Herz, weil sie keinen Treiber nöthig haben, durch welchen der Nährstoff in die Extremitäten gebracht wird, denn sie haben einen zusammengewachsenen und unabgetrennten Körper ohne Glieder, so dass sie durch Zusammenziehung und Zurückweichen des ganzen Körpers [zur früheren Beschaffenheit] Nahrung in sich aufnehmen und austreiben, fort- und zurückbringen. Die als Ostrea [Austern], Mytili [Miesmuscheln], Spongiae [Schwämme] bezeichneten Pflanzen-Thiere und alle Arten der Zoophyten [Thiergewächse] haben kein Herz, denn sie gebrauchen den ganzen Körper als Herz, und es ist gleichsam das ganze Thier auf diese Weise Herz.

Bei den meisten, sogar bei fast allen Arten von Insekten können wir wegen der Kleinheit des Körpers nichts rechtes sehen; dennoch kann man bei Bienen, Mücken, Hornissen u. dergl. (manchmal mit Hilfe des Vergrösserungsglases etwas Pulsirendes sehen: sogar bei Läusen, bei welchen du ausserdem den Durchgang der Nahrung (da das Thier durchsichtig ist) durch die Eingeweide gleichsam als einen schwarzen Fleck mit Hilfe jenes Vergrösserungsglases deutlich wirst wahrnehmen können: selbst bei einigen Blutlosen und Kaltblütigen, wie Schnecken, Muscheln, Squillen, Krustenthiere, [.] diese alle besitzen ein pulsirendes Etwas, (gleichsam eine Art Bläschen oder Ohr ohne Herz), das aber seine Zusammenziehung und seinen Puls seltener bewerkstelligt, und das man nur im Sommer, oder bei wärmerer Witterung unterscheiden kann.

Bei diesen verhält sich jenes Etwas folgendermassen: ein gewisser Antrieb ist zur Vertheilung der Nahrung wegen der organischen Verschiedenheit oder Dichtigkeit der Substanz der Theile nothwendig: aber die Pulsationen geschehen zu selten, und manchmal überhaupt nicht, wegen der Kälte, wie sie jenen gemäss ist, welche zweifelhafter Natur sind, so, dass sie bisweilen zu leben, bisweilen zu sterben, und manchmal ein Thier-, manchmal ein Pflanzenleben zu führen scheinen. Auch bei den Insekten scheint es der Fall zu sein, dass sie (wenn sie

während des Winters versteckt sind und gleichsam wie todt sich verbergen) nur ein Pflanzenleben führen; ob dasselbe aber auch bei einigen Blutthieren zutrifft, wie bei Fröschen, Schildkröten, Schlangen, Blutegeln kann man nicht mit Unrecht bezweifeln.

Aber bei grösseren, wärmeren [Thieren in ihrer Eigenschaft] als Blutthiere bedarf es eines Antreibers des Nährstoffes und [zwar eines] von grösserer Kraft: daher haben Fische, Schlangen, Eidechsen, Schildkröten, Frösche u. dgl. einestheils ein Ohr, anderntheils eine Herzkammer, wesshalb es auch sehr wahr ist (Aristot. de partibus animal. 3.), dass kein Blutthier des Herzens ermangelt, durch welchen Antreiber der Nährstoff nicht allein stärker, sondern auch weiter und schneller von den Ohren fortgetrieben wird.

Ja bei noch grösseren, wärmeren und vollkommneren Thieren wird, da sie sehr vieles, heisseres und spirituöses Blut im Ueberflusse haben, bei diesen wird ein stärkeres und fleischigeres Herz erfordert, damit durch dieses wegen der Grösse des Körpers oder der Dichtigkeit des Baues Nährstoff stärker, schneller und mit grösserem Antrieb fortgetrieben wird.

Und weil ausserdem vollkommnere [Thiere], eines vollkommneren Nährstoffes, und reichlicherer angeborner Wärme bedürfen, damit der Nährstoff durchgekocht wird und eine weitere Vervollkommnung erlangt, erhielten jene Thiere auch eine zweite Kammer, die durch die Lungen selbst den Nährstoff treibt.

So sind bei allen [Thieren], welche Lungen haben, zwei Herzkammern, eine rechte und eine linke, vorhanden, und wo immer eine rechte, da ist auch eine linke Kammer zugegen, nicht umgekehrt auch eine rechte, wo eine linke vorhanden (ich bezeichne nämlich als linke eine nach der Verrichtung, nicht nach der Lage unterschiedene, welche das Blut in den ganzen Körper, nicht bloss in die Lungen vertheilt) [und] es scheint daher die linke Kammer ein Herz für sich auszumachen und sie ist, in der Mitte gelegen, mit tieferen Buchtungen und mit grösserer Sorgfalt ausgeführt, so, dass das Herz der linken Kammer wegen vorhanden: und die rechte Kammer gleichsam die linke zu bedienen scheint, und [jene] reicht nicht bis zum Conus desselben und besitzt eine dreifach zartere Wand und hat gleichsam ein Gelenk (wie Arist. [sagt]) oberhalb der linken. Sie hat aber einen grösseren Fassungsraum, damit sie nicht allein der linken den Stoff, sondern auch der Lunge den Nährstoff liefert.

Anzumerken ist aber, dass beim Embryo diese Dinge sich anders verhalten und dass keine so grosse Verschiedenheit der Kammern [bei ihm] vorhanden ist, sondern sie verhalten sich wie die Doppelkerne an der Nuss fast gleich, und der Conus der rechten reicht zum tiefsten Punkte der linken hin, so dass das Herz bei diesen (gleichsam doppelten Gipfel) am Conus hat, und diess [desshalb], weil das Blut, da

es bei diesen (wie ich gesagt habe) nicht durch die Lungen geht, nur bloss aus dem Sinus des Herzens in den linken fliesst. Beide vollbringen durch das eiförmige Loch und den arteriösen Gang dasselbe Geschäft der Ueberführung des Blutes aus der Hohlvene in die Arteria magna und treiben es gleicherart in den ganzen Körper ein. Daher die gleiche Beschaffenheit. Wenn es aber an der Zeit ist, dass die Lungen in Gebrauch kommen und die besagten Verbindungen geschlossen werden, dann beginnt diese Verschiedenheit der Kammern an Stärke u. s. w.; weil die rechte [das Blut] durch die Lunge, die linke durch den ganzen Körper treibt.

Ausserdem gibt es im Herzen auch Muskelchen (so zu sagen) oder fleischige Leistchen, und viele fibröse Schlingen (die Aristot. lib. de respirat. et de partibus animalium 3. Nerven nennt), welche theils abgetrennt auf verschiedene Weise ausgespannt; theilweise in den Wandungen und der Scheidewand (tiefe Buchtungen bildend) gleichsam wie einzelne kleine Muskeln furchenartig verborgen sind. Diese unterstützen gleichsam den stärkeren, und kräftigeren Antrieb des Blutes und die Zusammenziehung des Herzens, und sind dem Herzen beigegeben, und helfen zum weiteren Austrieb des Blutes und [sind dazu vorhanden], damit sie (gleichsam nach Art der Schiffstaue und als ein künstlicher Apparat) überall zur Hilfe sind, während das Herz sich von allen Seiten zusammenzieht; und damit sie das Blut voller und kräftiger aus den Kammern austreiben.

Diess ist aber offenbar, dass sie bei einigen Thieren vorhanden sind, bei andern nicht, und dass sie bei allen jenen, bei denen sie vorhanden, in der linken [Kammer] zahlreicher und stärker, als in der rechten, und dass sie bei einigen Thieren in der linken, in der rechten aber gar nicht vorhanden sind, und beim Menschengeschlecht zahlreicher in der linken, als in der rechten Kammer, und zahlreicher in den Kammern, als in den Ohren, und bei einigen in den Ohren fast gar nicht. In fleischigen und muskulösen Bauernleibern und bei solchen von plumpem Bau [sind sie] zahlreicher, in zarten Frauenkörpern spärlicher.

Bei einigen Thieren sind die Herzkammern inwendig glatt; ganz frei von Fasern, Muskelchen, und nicht durch Buchtungen zerspalten (wie bei fast allen kleineren Vögeln, Schlangen, Fröschen, Schildkröten u. dgl., so bei Rebhuhn, Huhn, ähnlicherweise zum grössten Theil bei den Fischen) und bei diesen werden weder Nerven (oder sogenannte Fasern) noch dreizipfelige Klappen in den Kammern gefunden. Bei einigen Thieren sind die rechten Kammern innen glatt, die linke aber hat jene faserigen Schlingen, wie bei der Gans, dem Schwan, und schwereren Vögeln. Der Grund ist bei diesen derselbe, wie bei allen; dass, da die Lungen schwammig und locker und weich sind, zur Fortschaffung des Blutes durch dieselben, eine so grosse Kraft nicht erfordert wird, wesshalb in den rechten Kammern jene Fasern entweder nicht

vorhanden, oder in geringerer Anzahl, schwächer, nicht so fleischig sind, noch den Muskeln gleich. Die der linken aber sind sowohl stärker, als in grösserer Zahl vorhanden, als fleischiger, als muskulös, weil die linke Kammer grösserer Stärke, und Kraft bedarf, womit sie das Blut durch den ganzen Körper weiter treiben muss.

Und daher schliesst die linke Kammer auch die Herzscheidewand ein und hat eine dreifach dickere, und stärkere Wand als die rechte. Daher haben alle Thiere, und ähnlich [verhält es sich] unter den Menschen, eine je dichtere, härtere, und festere Beschaffenheit des Fleisches, und je fleischigere, muskulösere und je weiter vom Herzen entfernte äussere Gliedmassen sie haben: ein um so fleischigeres, dickeres, stärkeres und muskulöseres Herz. Und diess ist handgreiflich und nothwendig. Dagegen zeigen sie ein um so kraftloseres, weicheres und innen um so weniger (oder überhaupt nicht) faseriges und ein schwächliches Herz, von je lockererem Gewebe, und weicherem Bau, und von je geringerer Dicke des Fleisches sie sind.

Ziehe ähnlicherweise den Nutzen der halbkreisförmigen Klappen in Betracht, welche so gestaltet sind, dass das einmal in die Herzkammern geflossene Blut nicht wieder zurücktritt, und [welche] so dicht an der Mündung der Vena arteriosa und Aorta (wo sie aufgerichtet, und gegenseitig verbunden eine dreieckige Linie bilden, wie sie vom Blutegelstiche zurückbleibt) beobachtet werden, damit sie den Rückfluss des Blutes verhüten.

Die dreizipfeligen [stehen] am Eingange aus der Hohlvene, als Thürhüter an der Arteria venosa, damit das Blut, wenn es am meisten andrängt, nicht rückwärts entschlüpft, und aus dieser Ursache besitzen sie nicht alle Thiere (wie ich gesagt habe) und stellen sie sich bei denen, welche sie besitzen, nicht mit der gleichen Erfindsamkeit der Natur, sondern bei einigen genauer, bei andern schlaffer und weniger sorgsam hergerichtet dar, damit sie je nach dem grösseren oder geringeren Antrieb infolge der vollbrachten Zusammenziehung der Kammern sich schliessen: daher gibt es in der linken Kammer, damit im Verhältniss zum grösseren Antrieb der Schluss um so sorgfältiger wird: nur zwei in Form einer Mitra, auf dass sie aufs genaueste schliessen und stehen fürwahr ähnlicherweise in Kegelform mitten der Länge nach in Berührung (welches Verhalten vielleicht dem Aristoteles sich so darstellte, dass er diese Kammer beim Querschnitt für doppelt hielt), damit das Blut nicht rückwärts in die Arteria venosa entschlüpft, und damit alsdann nicht die Kraft der linken Kammer beim Forttreiben [des Blutes] durch den ganzen Körper erschöpft wird, übertreffen jene Mitralklappen jene in der rechten Kammer an Masse, und Kraft und genauem Schluss. Daher sieht man nothwendigerweise auch kein Herz ohne Kammer, da sie eine Cisterne, und Quelle, und Vorrathskammer des Blutes sein soll: das gleiche aber trifft

nicht; immer beim Gehirn ein: denn fast alle Vogelarten haben keinen Ventrikel im Gehirn, wie sich diess bei der Gans und dem Schwan ergibt, deren Gehirn fast dem Gehirn des Kaninchens an Grösse gleichkommt. Die Kaninchen aber haben Ventrikel, nämlich im Gehirn, die Gans dagegen nicht. Aehnlich hängt überall, wo eine Kammer ist, ein schwaches, häutiges, innen hohles, mit Blut gefülltes Ohr dran; wo zwei Kammern sind ähnlicherweise zwei Ohren. Dagegen haben aber einige Thiere nur ein Ohr (aber keine Herzkammer) oder nur als Analogon des Ohrs eine Blase, oder es pulsirt die an dieser Stelle erweiterte Vene selbst, wie es sich zeigt bei Hornissen, Bienen, und andern Insekten, betreffs derer ich durch einige Versuche nachweisen zu können glaube, dass sie nicht allein einen Puls, sondern auch eine Respiration in jenem Theile besitzen, welchen man Schwanz nennt, (wesshalb dieser sich bald rascher, bald seltener verlängert und zusammenzieht, je nachdem sie athemlos und der Luft bedürftig erscheinen), aber darüber in der Abhandlung über die Athmung. Aehnlicherweise ist es klar, dass die Ohren pulsiren, sich zusammenziehen (wie ich früher gesagt habe) und Blut in die Kammern werfen, wesshalb, wo immer eine Kammer vorhanden, auch ein Ohr nothwendig ist, nicht allein, damit es, wie man gewöhnlich glaubt, ein Aufnahme- und Vorrathsbehälter sei (was nämlich zur Erhaltung der Pulsation nothwendig ist), sondern es sind die Ohren die ersten Beweger des Blutes, besonders [ist] das rechte, das zuerst lebt, zuletzt stirbt (wie früher gesagt worden), desshalb nothwendig, damit es nämlich das Blut dienstbereit in die Kammer eingiesst. Diese Kammer schafft beständig (durch ihre eigene Zusammenziehung) schon vorher in Bewegung befindliches Blut weg und treibt es kräftiger vor, gerade so wie du im Ballspiel beim Zurückwerfen den Ball stärker und weiter schleudern, als beim einfachen Fortwerfen vorwärts treiben kannst. Ja es wird sogar desshalb, weil, entgegen der gewöhnlichen Meinung, weder das Herz, noch irgend etwas anderes sich so ausdehnen kann, dass es durch seine Ausdehnung etwas in sich anziehen könnte, ausser wenn es wie vorher mit Gewalt zusammengedrückte Schwämme zu seiner [früheren] Beschaffenheit zurückkehrt, [—] bekannt ist aber, dass alle Bewegung bei den Thieren local geschieht und ihren Anfang von der Zusammenziehung eines Theilchens aus genommen hat —: das Blut durch Zusammenziehung der Ohren, wie ich früher klar gelegt habe, in die Kammern eingetrieben, und von da durch Zusammenziehung der Kammern fort- und übergeführt.

Diese Wahrheit betreffs der localen Bewegung, und [die] dass das unmittelbare Organ der Bewegungen, welchem bewegender Spiritus (wie Aristot. libro de spiritu und anderswo sagt) zuerst innewohnt, bei jeder Bewegung jeden Thieres contractil ist, und dass νεῦρον von νευω [=] nuto, contraho [stammt], [das] möge [hiezu] gesagt werden. Auch möchte

ich glauben, dass [der Umstand], dass Aristot. Muskeln kannte, und nicht alle Arbeit, [alle] Bewegung der Thiere auf die Nerven oder auf das Contractile zurückgeführt, und weiter jene Muskelchen im Herzen Nerven genannt hat, klar wird, wenn wir die Bewegungsorgane der Thiere und den Bau der Muskeln nach unseren eigenen Beobachtungen einmal demonstriren können.

Nunmehr unser Vorhaben betreffs des Nutzens der Herzohren bei Füllung der Kammern, wie früher gezeigt worden ist, mit Blut weiter ausführend; zeigt es sich, dass, je dichter, fester, von je dickerer Wandung das Herz ist, [auch] die Ohren zum Zwecke der Eintreibung und Einfüllung [des Blutes] um desto nervenreicher und muskulöser sind, unter entgegengesetzten Verhältnissen aber gleichsam eine Blutblase und eine bluthaltende Haut (wie sie bei den Fischen zum Vorschein kommt, denn hier ist an Stelle des Herzohrs eine äusserst zarte und so weite Blase, dass das Herz sich in diese selbst umzuwandeln scheint), so dass, da bei diesen Fischen jene Blase nur wenig fleischiger ist, diese sehr schön die Lungen vorzutäuschen und vorzulügen scheint; wie bei Cyprinus und Barbo tinea und andern.

Bei einzelnen Menschen, nämlich bei muskulösen und plumper gebauten, habe ich das rechte Herzohr so stark, und mit Muskelchen und verschiedenem Fasergewebe innen so bedeutend ausgerüstet gefunden: dass es den Kammern anderer an Stärke gleich kam, und ich mich wahrhaft wunderte, wie gross der Unterschied bei verschiedenen Menschen war.

Aber es ist anzumerken, dass die Herzohren beim Fötus bei weitem grösser sind, als sie nach Verhältniss sein sollten, weil sie vorhanden sind, ehe das Herz entsteht, oder seine Funktion vollzieht (wie früher dargethan worden), und [weil sie] hier gleichsam das Geschäft des Herzens verrichten.

Was ich aber bei der Entwicklung des Fötus beobachtet (und früher berichtet habe und Aristot. beim Ei bestätigt) liefert den grössten Beweis und [das grösste] Licht zu Gunsten dieser Sache. Unterdessen während der Fötus, gleichsam ein weicher Wurm und (wie man sagt) in der Milch ist, besitzt er nur einen Blutpunkt, oder ein pulsirendes Bläschen, und gleichsam einen, am Anfange, oder an der Basis erweiterten Abschnitt der Vena umbilicalis; wenn nachher der in den Umrissen gebildete Fötus, schon einen gewissen Körperumfang zu besitzen anfängt, so geht jene fleischiger und stärker gewordene Blase (in veränderter Beschaffenheit) in die Ohren über, an denen der Körper des Herzens (das noch kein öffentliches Amt verrichtet) hervorzusprossen beginnt, nachdem aber der Fötus entwickelt ist, wenn die Knochen schon von den Fleischtheilen unterschieden sind, und das Thier vollkommen ist, und man fühlt, dass es Bewegung besitzt, dann ist auch innen ein

pulsirendes Herz vorhanden und treibt (wie ich gesagt habe) durch beide Ventrikel Blut aus der Hohlvene in die Arterie.

So hat die vollkommene und göttliche Natur, da sie nichts vergeblich thut, weder jedem Thier ein Herz gegeben, wo es nicht nothwendig war, noch hat sie [eins] geschaffen, bevor es Verwendung finden sollte; sondern es erwirbt bei der Entwicklung eines jeglichen Thieres in den gleichen Abstufungen, indem es (so zu sagen) die Körperbildung aller Thiere, Ei, Wurm, Fötus, durchläuft, bei den einzelnen seine Vollkommenheit. In der Entwicklungsgeschichte des Fötus, müssen diese Dinge durch viele Beobachtungen bewiesen werden.

Endlich hat Hippokrates in dem Buche über das Herz nicht unverdienterweise dasselbe einen Muskel genannt, da seine Thätigkeit die gleiche, sein Amt dasselbe ist, nämlich sich selbst zusammenzuziehen, [und] anderes zu bewegen, nämlich das enthaltene Blut.

Dass man überdiess aus der Beschaffenheit der Fasern und der wie beim Muskel selbst [sich gestaltenden] Bewegungsart die Thätigkeit und die Verrichtung des Herzens erkennen kann, haben alle Anatomen mit Galen angemerkt, nämlich dass der Körper des Herzens aus abwechselnd geradem, querem und schrägem Faserzuge besteht, dagegen nimmt man am gekochten Herzen wahr, dass die Anordnung der Fasern sich anders verhält. Alle Fasern in den Wandungen und der Scheidewand sind nämlich kreisförmig, wie beim Sphincter, jene aber, welche in den Muskelchen enthalten sind, sind der Länge nach schräg ausgebreitet: so geschieht es, dass, wenn alle Fasern zugleich zusammengezogen sind, sowohl der Conus von den Muskelchen nach der Basis hin bewegt worden ist, als die rings im Kreise unschlossenen Wandungen, und das Herz überall in Contraktion sind, als die Kammern zusammengepresst werden, und folglich muss man, da Zusammenziehung die Thätigkeit desselben darstellt, annehmen, dass die Verrichtung desselben die ist, das Blut in die Arterien zu treiben.

Und nicht weniger muss man dem Aristoteles hinsichtlich des Vorrangs des Herzens [in den Fragen] zustimmen, ob es vom Gehirn Bewegung und Empfindung erhalte? oder von der Leber das Blut? ob es der Ursprung der Venen und des Blutes u. dergl. sei? da diejenigen, welche ihn zu widerlegen versuchen, jenes Hauptbeweismittel bei Seite lassen, oder nicht verstehen, dass nämlich das Herz das Erstvorhandene ist, und in sich Blut, Leben, Empfindung, Bewegung enthält, ehe noch das Gehirn oder die Leber gebildet oder gänzlich abgetrennt erschienen waren, oder nur irgend eine Verrichtung vollbringen konnten. Und mit seinen eigenen für die Bewegung hergerichteten Organen ist das Herz gleichsam eine Art inneren älteren Thieres. Nachdem dieses zuerst gebildet worden, hätte die Natur gewollt, dass von ihm aus nachher das ganze Thier gleichsam als dessen Werk und Wohnung entstehe, ernährt,

erhalten, gebildet werde: und dass das Herz (gleichwie im Staate der Fürst) in dessen Hand die erste und oberste Gewalt ist, überall gebiete. Von ihm als vom Ursprung, und Fundament solle im Thier alle Macht abgeleitet werden und abhängen.

Weiter beleuchten und beweisen ähnlicherweise die meisten Verhältnisse an den Arterien diese Wahrheit, warum die Arteria venosa nicht pulsirt, da sie doch zu den Arterien gezählt wird? oder warum an der Vena arteriosa Puls gefühlt wird? weil [so lautet die Antwort] der Puls Eintreibung des Blutes ist.

Wesshalb die Arterien an Dicke und Stärke ihrer Haut so sehr von den Venen sich unterscheiden [davon ist der Grund], weil sie die Gewalt des eintreibenden Herzens, und das Hervorstürzen des Blutes aushalten.

Da die vollkommene Natur also nichts vergeblich thut, und in allem dem Bedürfnisse Rechnung trägt, so unterscheiden sich die Arterien um so mehr im Bau von den Venen, je näher sie dem Herzen sind, und sie sind [hier] stärker und mehr bandartig, in ihren äussersten Verzweigungen aber, wie in der Hand, im Fusse, im Gehirn, im Mesenterium sind sie im Bau den Samengefässen so ähnlich, dass bei Betrachtung der Häute mit blossem Auge das eine von dem andern schwer zu unterscheiden ist. Das verhält sich aus rechten Ursachen so, denn je weiter die Arterien vom Herzen entfernt sind, mit um so viel geringerer Kraft werden sie von dem durch den grossen Zwischenraum gebrochenen Herzstosse getroffen. Füge hinzu, dass der Antrieb des Herzens, da er in allen Stämmen und Zweigen der Arterien dem Blute gewachsen sein muss, gleichsam im Verhältnisse zu den einzelnen Theilungen getheilt verwendet wird.

So sehr, dass die letzten capillaren Theilungen, nicht allein dem Bau, sondern auch der Verrichtung nach arteriöse Venen zu sein scheinen, da sie entweder keinen fühlbaren Puls oder doch nicht immer einen solchen geben, und nur, wenn das Herz heftiger schlägt, oder eine kleine Arterie an irgend einer Stelle erweitert; oder mehr offen ist. Daher kommt es, dass wir bisweilen in den Zähnen und in Geschwülstchen, bisweilen in den Fingern den Puls fühlen können; bisweilen nicht. Daher möchte ich aus diesem einen Zeichen bestimmt beobachtet haben, dass Knaben, deren Pulse immer schnell und häufig sind, fiebern, und ähnlicherweise bei Schmächtigen und Zartgebauten; durch Compression der Finger mochte ich leicht aus dem Klopfen der Finger haben wahrnehmen können, wenn das Fieber stark war.

Anderntheils kann man, wenn das Herz langsamer schlägt, nicht allein nicht in den Fingern, sondern sogar nicht am Handgelenke, oder an den Schläfen den Puls fühlen, z. B. bei Ohnmacht und hysterischen Zufällen, und bei Asphyxie, bei sehr hinfälligen, Sterbenden.

Hier müssen die Chirurgen, damit sie sich nicht täuschen, daran gemahnt werden, dass bei Absetzung der Glieder und Ausschneidung von Fleischgeschwülsten und bei Wunden; das Blut immer mit Kraft aus einer Arterie austritt, nicht immer aber unter Spritzen, weil die kleinen Arterien nicht pulsiren, zumal wenn sie durch eine Ligatur zusammengedrückt sind.

Weiter ist der Grund, warum die Vena arteriosa nicht allein die Beschaffenheit und Haut einer Arterie besitzt, sondern auch warum sie an Dicke der Haut nicht so viel von den Venen, als die Aorta sich unterscheidet, der gleiche, [nämlich], die Aorta hält grösseren Antrieb von der linken Kammer aus, als jene von der rechten, und sie ist von um so viel weicherem Bau, als die Aorta, um wie viel die rechte Kammer des Herzens sowohl an Wandstärke, als an Fleisch schwächer, als die linke ist, und um wie viel die Lungen an Gewebe, und Weichheit der Beschaffenheit des Körpers und des Fleisches nachstehen, um so viel unterscheidet sich die Haut der Vena arteriosa von jener der Aorta. Und dies alles bleibt stets und überall in Proportion, und von je fleischigerem, muskulöserem, und plumperem Bau die Menschen sind, und je stärker, dicker und fibröser das Herz ist, diesem Verhältnisse proportional besitzen sie an Dicke und Stärke in Allem entsprechende Herzohren und Arterien.

Daher unterscheiden sich bei jenen Thieren, welche innen glatte Herzkammern, frei von Zotten oder Klappen, mit dünner Wand haben, wie die Fische, Vögel, Schlangen und die meisten Thiergattungen, die Arterien an Dicke der Häute wenig oder in nichts von den Venen.

Die Ursache, warum die Lungen so weite Gefässe, Vene und Arterie, besitzen, so dass der Stamm der Arteria venosa die beiden Crural- und Jugularzweige übertrifft und warum sie mit so viel Blut gefüllt sind, wie wir aus Erfahrung und Autopsie wissen (zufolge der Mahnung des Aristot. nicht getäuscht durch die Inspection [der Lungen], die wir zergliederten Thieren entnommen haben, deren sämmtliches Blut ausgeflossen) ist die, weil in den Lungen und dem Herzen der Vorrathsbehälter, die Quelle und der Schatz des Blutes und die Werkstatt der Vervollkommnung liegt.

Dass wir ähnlicherweise die Arteria venosa, und die linke Kammer (bei der anatomischen Zergliederung) mit einer so grossen Menge, und zwar gleicherweise mit eben solchem schwarzen und geronnenen gefüllt sehen, womit die rechte Kammer, und die Vena arteriosa gefüllt sind. [davon ist der Grund]. Weil das Blut beständig nach jener und dieser Richtung die Lungen durchwandert.

Dass endlich die sogenannte Vena arteriosa, gewöhnlich die Beschaffenheit einer Arterie: die Arteria venosa aber die einer Vene hat. [davon ist der Grund]. Weil jene in der That, sowohl in Verrichtung

als Beschaffenheit und in allen Stücken, entgegen dem gewöhnlichen Glauben, eine Vene ist. Und dass die Vena arteriosa eine so grosse Oeffnung besitzt, [das ist desshalb der Fall], weil sie viel mehr fortführt, als zur Ernährung der Lungen nothwendig ist.

Alle diese bei der Zergliederung zu beobachtenden Dinge, und sehr viele andre scheinen, wenn sie richtig untersucht worden sind, die ausgesprochene Wahrheit, vortrefflich zu erläutern und völlig zu beweisen, und zugleich den landläufigen Meinungen
entgegenzutreten:
da es Jedermann (ausser auf die Weise, nach welcher wir es [gethan]) sehr schwer fallen möchte, zu erklären, aus welcher Ursache alle diese Dinge so ein- und hergerichtet sind.
(???)

Ende.

Schlussbemerkungen.

Harvey régarde longtemps, et il finit par voir;
il cherche avec patience, et il finit par trouver.
Daremberg.

Wie jede Entdeckung ihre Vorläufer hat, so auch die Harvey's. Und gerade die Irrthümer jener leisteten auch in diesem Falle Hebammendienste bei der Geburt der Wahrheit.

Die antike Lehre von der Blutbewegung aus dem Herzen in die Venen und in jenes zurück, nach Art der Ebbe und Flut, und die von der Bewegung der »Spiritus« in die Arterien und der gleichzeitigen Abgabe des »Russes« durch die Lungen, die Lehre von den Poren in der Herzscheidewand u. s. w. war so schwerfällig und verwickelt, dass wir uns heute wundern, dass nicht schon die grossen Aerzte des 16. Jahrhunderts wenigstens, wie Alphons der ptolemäischen Theorie von der Bewegung der Himmelskörper gegenüber, erklärten, sie sei nicht einfach genug, um wahr sein zu können. Die Autorität Galen's war aber vorerst noch zu mächtig, als dass selbst ein Anatom wie Vesal, sich überall von ihr hätte frei machen können und — dürfen, wollte er Glauben finden. Der Erste, welcher eine über die der Alten hinausgehende Blutbewegungslehre geschrieben, war Servet: er gab jedoch nur den Weg, den unser heutiger sog. kleiner Kreislauf nimmt, richtig an; den letzteren selbst hat er um so weniger entdeckt, als man von einer solchen Entdeckung überhaupt noch nicht reden kann, sobald Jemand, wie Servet es doch thut, dem Blute bei der Inspiration in den Lungenvenen Athemluft und zwar nicht insensible

Theile dieser, sondern wirkliche, beigemischt werden, Fuligo aber bei der Exspiration austreten lässt und über die weiteren Schicksale des Blutes resp. des Luftinhalts der Arterien die alte Vorstellung beibehält: die einfache Lehre eines kleinen Kreislaufes für sich ist überhaupt schon ein Gegenbeweis gegen irgend klare Vorstellungen über die wahre Blutbewegung; denn nur als Glied des Ganzen hat jener einen klaren physiologischen Sinn. Ja die Ansicht der Alten, dass sämmtliches aus dem rechten Herzen in die Lungen tretende Blut zur Ernährung derselben allein verwandt werde, ist sogar physiologisch fassbarer, als die Angabe Servet's, der das Blut des rechten Herzens zwar durch die Lungen in die Lungenvenen gelangen, dann aber dennoch plötzlich verschwinden, vielmehr sich in etwas umwandeln lässt, das die Arterien als Spiritus u. s. w. füllt. Servet [1]) gibt zudem nur ein glückliches Aperçu über den Weg des kleinen Kreislaufs, einen experimentell-anatomischen Beweis für die Existenz eines solchen bleibt er ganz schuldig; denn die blosse Angabe über die grosse Weite der Lungenarterie ist doch kein solcher, sondern nur etwa eine Stütze für seine glückliche Annahme. Anders Harvey, der den Weg des kleinen Kreislaufs nicht allein durch Wasserinjektion wirklich demonstrirt (Gegenschrift gegen Riolan), sondern denselben vor Allem physiologisch richtig gedeutet und weiter verfolgt hat. Die physiologische Seite der Kreislaufslehre ist aber die wichtigere und diese hat sicher zuerst auch für den kleinen Kreislauf Harvey geliefert, soweit er sie ohne genaue Kenntniss des chemischen Vorgangs in den Lungen irgend liefern konnte.

Colombo kam dem sog. kleinen Kreislaufe insofern näher, wie Servet, als er in demselben bis zum linken Vorherzen reines Blut circuliren liess. Hier aber verschwindet es auch bei ihm wieder und wird zu feinstem Blute resp. Spiritus vitalis. Wie wenig richtige physiologische Ansichten er auch sonst hatte, geht daraus hervor, dass er das Herz, entgegen Hippokrates, nicht für einen Muskel hält und dass er entwicklungsgeschichtlich die Arteria pulmonalis,

---

[1]) Die schon sehr oft excerpirte Stelle aus Servet's Buche lasse ich weg, wie auch die der andern Vorgänger Harvey's, zumal man nur im Zusammenhang des Ganzen dieselben richtig deuten kann: excerpirt man die kurzen Sätze oder Theile, so erweckt man leicht falsche Ansichten. Zudem beschränken sich die Angaben Colombo's und Cäsalpin's nicht auf bestimmte Sätze, sondern erstrecken sich über grössere Theile ihrer Werke.

soweit sie Vene aus der Leber, so weit sie Arterie aus dem Herzen entstehen lässt. — Er hat viele Vivisectionen gemacht und stützt sich in seinen Angaben über den Blutgehalt der Lungenvenen auf solche. Colombo hat übrigens zuerst den Hund an Stelle der Schweine, die vor ihm dazu benutzt wurden, zu jenen verwandt.

Cäsalpin, ein tiefer Kenner des Aristoteles und ein äusserst scharfsinniger Geist, kam ohne Zweifel der Idee des ganzen Kreislaufs am nächsten und man kann es begreifen, wenn man es auch durchaus nicht als erwiesen findet, dass die Italiener ihn zum Entdecker des Kreislaufs deuten, zumal, wenn dabei noch übertriebenes Nationalgefühl oder auch südlich erregbare Phantasie in's Spiel kommen. Ruhige und nüchterne Prüfung des Ganzen der physiologischen Anschauungen Cäsalpin's lehren aber, dass ihm die Entdeckung, also auch die 1876 ihm errichtete Büste des Entdeckers des Kreislaufs nicht zukommt, selbst dann nicht, wenn man zerstreute Bemerkungen und Stellen in einen künstlichen Zusammenhang brächte, was jedoch unzulässig, wenn es auch geschehen ist, (wobei sogar noch nach Göthe's Rath verfahren wurde, dass, falls nichts drin liege, man nur fröhlich etwas unterlegen solle, um den gewünschten Sinn und damit die Entdeckung zu erhalten). Ausserdem beruhen Cäsalpin's Darlegungen viel zu sehr auf Speculation: zwingende experimentelle resp. anatomisch sicher gestützte Beweise liefert er nicht, ja er kann nicht einmal die Erfahrungen beim Anlegen der Aderlassbinde richtig oder vielmehr, er kann sie überhaupt nicht erklären, was alles übrigens Daremberg schon richtig betont hat. Lässt er doch auch sogar noch (S. 126 A) das Blut der Abkühlung wegen zum Theil durch die Lungen hindurch, zum andern Theil aber noch durch die Herzscheidewand in den linken Ventrikel gelangen!

Harvey hat zwar ebenfalls noch einige Unvollkommenheiten und Lücken in seiner Kreislaufslehre: die Unvollkommenheit, dass er den Uebertritt des Arterienblutes in die Venenanfänge nur, aber immerhin doch, durch vage Anastomosen stattfinden lässt — denn die heute so genannten Capillargefässe kannte er nicht —, die Lücke, dass er den Chylus-Lymphstrom nicht in den Kreislauf eingefügt, vielmehr nicht einzufügen weiss etc. Welche Entdeckung hätte aber nicht noch einzelner Nachbesserungen bedurft?

Harvey hat, das lässt sich selbst durch die gelehrteste Nörgelei nicht bestreiten, den Doppelring des Kreislaufes der Nachwelt,

wenn auch durch ein nicht völlig seiner Natur nach erkanntes Bindeglied geschlossen übergeben, wie Copernikus die Lehre von dem Kreislaufe der Welten. Wie diese aber noch der Kepler, Galilei und Newton bedurfte, um ganz erwiesen und erkannt zu sein, so bedurfte die Harvey'sche Kreislaufslehre zu demselben Zwecke noch der Forscher Aselli, Pecquet, Rudbeck-Bartholin und des grossen Malpighi! Vorläufer und Vollender grosser Entdeckungen muss die Nachwelt jedoch ebenso mit Ehren nennen, wie den Entdecker selbst; denn ist es auch nicht ebenso ruhmreich, solch ein Vorläufer und Vollender zu sein, so ist es doch nicht viel weniger ehrenvoll!

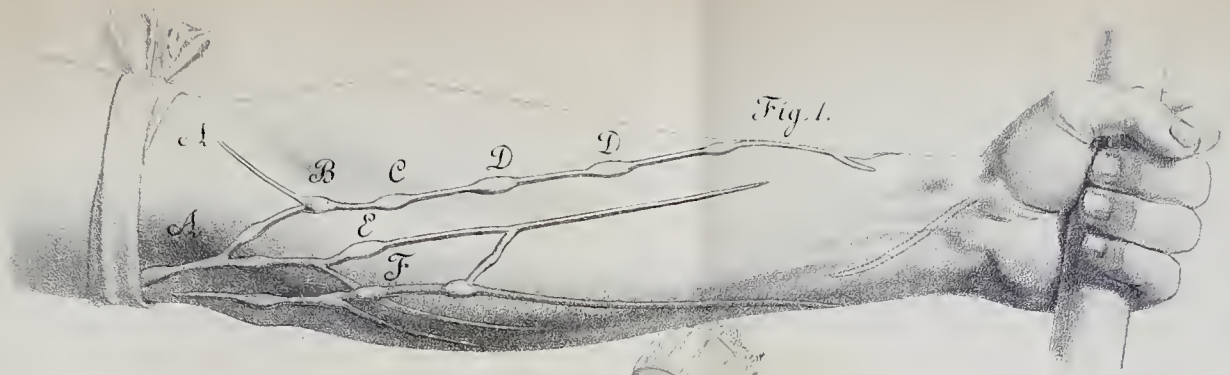


Fig. 1.

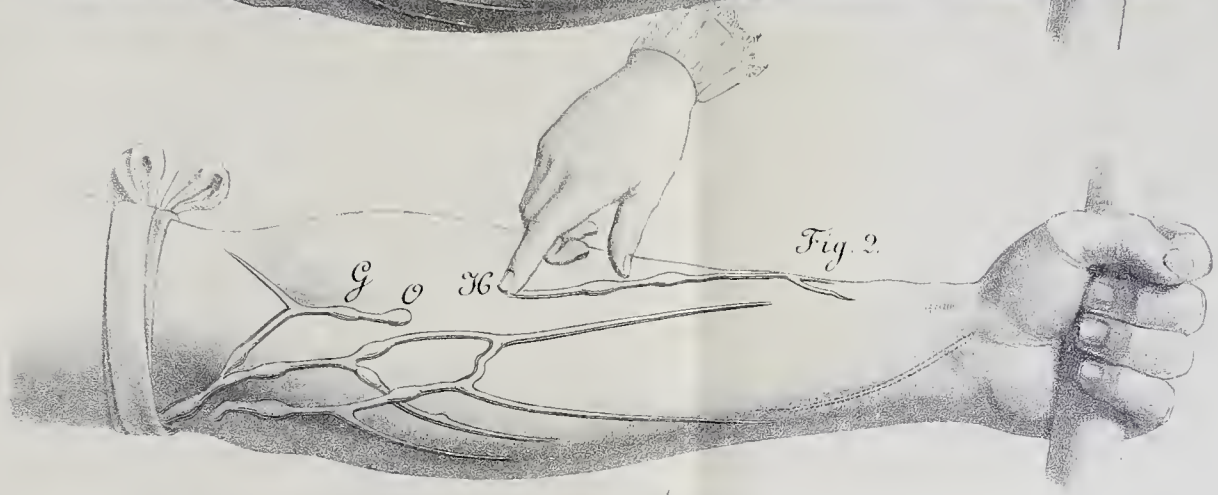


Fig. 2.

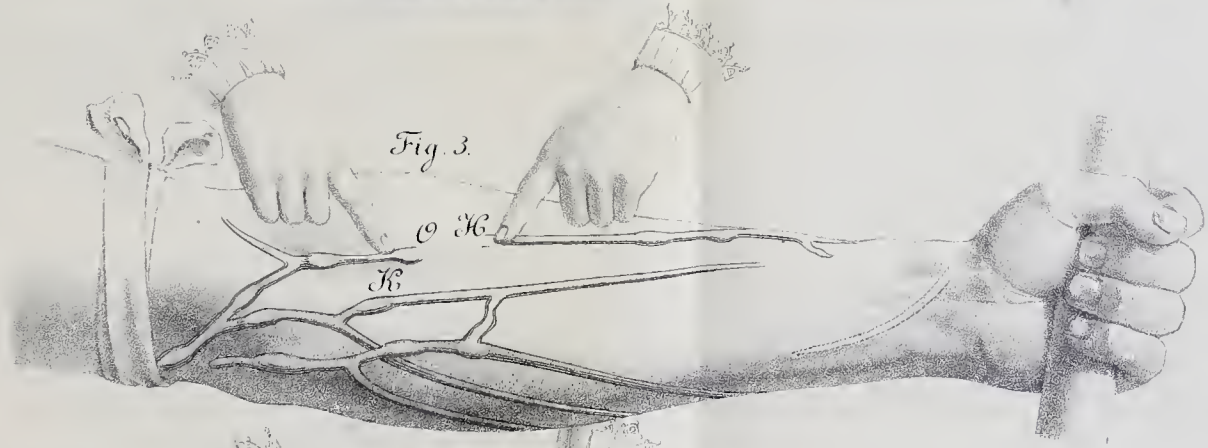


Fig. 3.

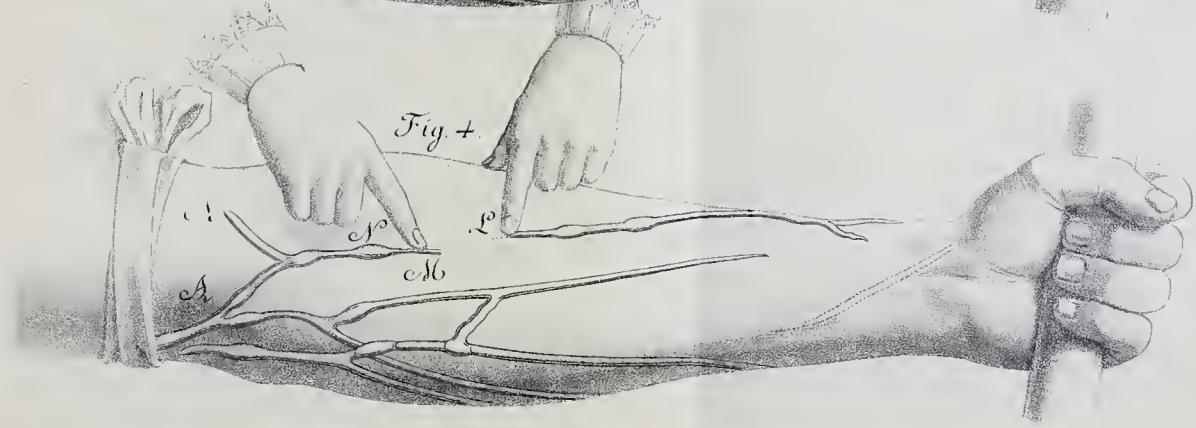


Fig. 4.

Zu Baas, William Harvey.